



## 효율적 외상의료체계를 위한 권역외상센터의 동선 효율성 - 공간구문론을 이용한 외상소생실과 수술실의 사례분석을 중심으로

*The Efficiency of Traffic Line of Regional Trauma Center for Efficient Trauma Medical System  
- Focused on Case Analysis of Trauma Resuscitation Room & Trauma Operating Room by Using Space Syntax*

박수로\* · 박재승\*\*

Park, Su-Roh\* · Park, Jae-Seung\*\*

\* Coauthor, PhD. Candidate, Department of Architecture, Graduate School of Hanyang University (elijahsu@hanyang.ac.kr)

\*\* Corresponding author, Professor, PhD, Department of Architecture, Hanyang University (jaespark@hanyang.ac.kr)

### ABSTRACT

**Purpose:** The regional trauma center should operate the emergency surgery system 24 hours a day, and provide quick and intensive care for serious trauma patients. So, it is very important to plan the regional trauma center so that emergency patients can be treated quickly and efficiently within a fixed time. Therefore, a more reasonable plan of traffic is required. **Method:** This study analyzes the spatial composition of the emergency response part of the regional trauma centers in Korea and the traffic lines of emergency patients. In addition, basic planning documents of the regional trauma center are presented to enable rapid medical treatment through efficient transportation planning. **Result:** The most important space in the initial response part of the trauma center is the trauma resuscitation room and the trauma operating room. In case of the trauma resuscitation room, it should be installed close to the entrance part. Emergency operating room for trauma patients should be planned more than one room adjacent to the trauma resuscitation room and sufficient area should be secured. For the trauma resuscitation room and the trauma operating room, the average space level was eleven steps, and the position of the elevator and the operating room is the most important planning factor for shortening the movement. Most of the spaces of the regional trauma centers should be separated.

### KEYWORD

외상의료체계  
권역외상센터  
동선

Trauma medical system  
Regional trauma center  
Traffic Line

### ACCEPTANCE INFO

Received Oct 11, 2017  
Final revision received Nov 24, 2017  
Accepted Nov 29, 2017

© 2017 KIEAE Journal

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

현대 사회가 최근들어 도시화, 산업화, 고령화가 가속화되며 각종 범죄사고, 교통사고, 산업재해, 각종 질병 등으로 외상환자가 증가함에 따라 권역외상센터를 찾는 응급환자가 지속적으로 증가하고 있다. 특히 2010년도 통계청 자료에 따르면 손상 사망자 중 대표적 외상원인인 운수사고와 추락사고 사망률은 전체 6 번째 사망원인으로서 지속적으로 증가추세에 있다.

이에 중앙응급의료위원회에서는 '2013-2017년 응급의료기본계획'을 발표하며, 응급의료를 기능중심으로 개편하며, 골든타임 내 최종치료를 받을 수 있도록 외상의료체계 개편을 추진하고 있다. 이에 맞추어 우리나라는 2012년부터 외상전용 치료기관인 권역외상센터를 지정하여 중증외상환자 사망률을 낮추기 위해 노력하고 있으며, 2017년 현재 전국에 15개 권역외상센터를 설치하여 지속적으로 확대되고 있다.

권역외상센터는 24시간 응급수술 준비체계를 운영해야 하며, 전용 중환자병상 가동 등 중증외상환자에 대한 신속하고 집중적

인 최종치료를 제공해야 한다. 따라서 응급환자를 정해진 시간 내에 신속하고 효율적으로 응급의료처치가 이루어질 수 있도록 권역외상센터를 계획하는 것은 매우 중요한 핵심가치이며 보다 합리적인 동선계획이 요구된다고 할 수 있다.

이에 본 연구는 현재 국내에 설치된 권역외상센터의 응급환자 초기 대응부분의 공간구성과 응급환자의 이동동선을 파악하여, 앞으로 계속 지어질 권역외상센터의 효율적인 동선계획을 통한 신속한 의료처치가 가능할 수 있도록 건축계획적 기본자료를 제시하는 데 그 목적과 의의가 있다.

### 1.2. 연구의 방법 및 범위

권역외상센터의 이론적 고찰을 통해 기본개념을 파악하고 권역외상센터에 필수적으로 포함되는 공간의 연계성을 확인한다. 이후 사례조사를 통해 각 공간의 동선계획을 파악하여 공간별 연결 관계를 파악하고 그에 따른 응급환자의 동선을 분석한 후 앞으로 지어질 권역외상센터에 대한 건축계획적 기본자료 및 개선계획방안을 제시하고자 한다.

사례조사 분석의 경우 공간구문론을 활용한 분석을 시행한다. 공간구문론은 건축물의 공간적 구성특성을 파악하고 공간의 연결관계를 분석하기 위해 객관화 또는 계량화 할 수 있는 수학적

모델이다. 이에 따라 공간구성의 특성을 객관적으로 분석할 수 있으며, 센터의 기능공간의 연계성이 어떻게 이루어졌는지를 파악할 수 있다. 이에 본 연구는 런던대학의 바틀렛 건축학교에서 개발된 공간구문론 분석 프로그램인 UCL Depthmap<sup>1)</sup> 프로그램을 사용하여 공간구성을 객관적이고 체계적으로 평가한다.

본 연구의 범위는 2012년 이후 현재까지 국내에 설치된 전국 15개 권역외상센터 중 도면협조가 완료된 5개 시설을 대상으로 공간구성 및 동선계획에 대한 분석을 시행한다. 분석 대상 시설의 주요 실은 응급환자 치료흐름에 따르며, 병원 내 초기 대응인 외상소생실 및 외상수술실까지의 동선계획을 대상으로 한다.

분석 대상은 다음과 같다.

Table 1. Analysis of Target Center Status

| Location  | Hospital | Designated year | Opening  |
|-----------|----------|-----------------|----------|
| Incheon   | GUGMC    | 2012            | Official |
| Gangwon   | WSCH     | 2012            | Official |
| Ulsan     | UUH      | 2013            | Official |
| Gyeongbuk | AMGH     | 2014            | -        |
| Gyeonggi  | CUUSH    | 2014            | -        |

## 2. 이론적 고찰

### 2.1. 효율적 외상의료체계와 권역외상센터 정의

응급의료체계(EMSS: emergency medical services system)란 적정 규모의 지역에서 응급상황 발생시 효과적이고 신속하게 의료를 제공하기 위해서 인력, 시설, 장비를 유기적으로 운용할 수 있도록 재배치 하는 것이라고 할 수 있다.<sup>2)</sup> 외상의료체계는 응급의료체계 내의 한 전문분야에 속하며 기본적으로 4가지 기능을 가지고 있다. 이를 자세히 살펴보면 ① 상처보호 ② 병원 전 처치 ③ 전문외상센터 ④ 처치후 재활 이다.<sup>3)</sup>

권역외상센터에서 가장 중요한 것은 인명을 안전하게 구조하기 위해 필요한 시간을 얼마나 단축시켜 골든아워(Golden Hours)<sup>4)</sup>를 충분히 확보할 수 있는 지이며, 효율적인 외상의료체계를 위해서는 업무의 능률향상 및 긴급대응을 위한 시간 및 동선 단축이 중요하다.

즉 효율적 외상의료체계란 중증외상환자에 대해 병원도착 즉시 응급수술이 가능하고 최적의 치료를 제공할 수 있는 시설, 장비, 인력이 의료기관 각 부문의 상관관계에 걸맞게 배치된 의료체계를 의미한다.

보건복지부는 권역외상센터를 365일 24시간 교통사고, 추락 등에 의한 다발성 골절, 장기손상, 과다출혈 등 중증외상환자에 대해 병원도착 즉시 응급수술이 가능하고 최적의 치료를 제공할 수 있는 시설, 장비, 인력을 갖춘 외상전용 치료 센터로 정의하였으며, 권역외상센터의 주요 기능을 ①24시간 응급수술 준비체계

운영, 전용 중환자병상 가동 등 중증외상환자에 대한 신속하고 집중적인 최종치료 제공, ②외상치료 전문인력 양성 및 훈련, ③ 우리나라 외상환자에 대한 데이터 및 통계 생산, 학술연구, ④지역사회 외상관리체계의 중추적 역할 담당으로 정의하였다.<sup>5)</sup>

### 2.2. 외상환자 치료흐름

권역외상센터의 주요 동선구성 및 환자치료흐름은 ①외상소생실, ②외상수술실, ③외상중환자실, ④외상일반병동 순이다.<sup>6)</sup>

외상소생실의 경우 외상팀 또는 응급의학과 전문의가 항시 대기하여야 하며, 모든 환자의 초기평가, 처치제공, 치료방향을 신속하게 결정해야 한다. 외상수술실의 경우 외상환자는 대부분 복합적인 요인이 작용할 수 있기 때문에 외과, 흉부외과, 정형외과, 신경외과 등 외상전담 전문의가 있어야 하며, 즉각적인 응급 수술 및 시술, 계획된 수술 등을 시행할 수 있어야 한다. 외상중환자실의 경우 중환자관리를 수행하며, 필요시 내과적 치료 위해 내과와 협진 하여야 한다. 외상일반병동에서는 회복 및 재활을 담당하며, 각 전문분야별 입원환자 치료 및 재활의학과와 긴밀한 협진이 필요하다. 또한 중환자 시기 이후 내외과적 지속치료 및 재활 회복을 담당한다.

### 2.3. 권역외상센터 시설기준

권역외상센터의 시설기준은 응급의료에 관한 법률<sup>7)</sup>에서 법적 시설기준을 정의하고 있다.

Table 2. Standards of Regional Trauma Centers

| Space                                |                            | Count | Area(m <sup>2</sup> ) | Total area(m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------------|----------------------------|-------|-----------------------|-----------------------------|
| Trauma resuscitation area            | Trauma resuscitation room  | 2     | 20                    | 40                          |
|                                      | Trauma patient area        | 1     | 40                    | 40                          |
|                                      | Trauma control room        | 1     |                       |                             |
| Trauma operating room                |                            | 2     | 50                    | 100                         |
| Trauma intensive care unit           |                            | 20    | 10                    | 200                         |
| Trauma patient ward                  |                            | 40    | 4.3                   | 172                         |
| Conference rooms and Doctor's office |                            | 1     | -                     | -                           |
| Doctor's Room                        |                            | 1     | -                     | -                           |
| Radiation room                       | General photographing room | 1     | -                     | -                           |
|                                      | CT room                    | 1     | -                     | -                           |
| Angiography room                     |                            | 1     | -                     | -                           |
| MRI room                             |                            | 1     | -                     | -                           |
| Laboratory                           |                            | 1     | -                     | -                           |
| Blood bank                           |                            | 1     | -                     | -                           |
| Heliport                             |                            | 1     | -                     | -                           |

1) 공간구문론 분석을 위해 영국 바틀렛 건축학교(UCL) 가상현실센터에서 개발된 소프트웨어. (Depthmap: A program to perform visibility graph analysis. In Proceedings 3rd International Symposium on Space Syntax)

2) 중앙응급의료센터 홈페이지, <http://www.nemc.or.kr>

3) 안대호, "외상전문응급센터의 건축계획에 관한 연구", 한양대 대학원 석사학위논문, 2012, p10

4) Raghavan, M., & Marik, P. E. "Management of sepsis during the early 'golden hours'". The Journal of emergency medicine, 31(2), 2006, p185-199

5) 보건복지부, "2013년도 권역외상센터 설치지원 사업안내", 2013, p6-8

6) ibid, p 10

7) 보건복지부령 제509호, '응급의료에 관한 법률' 시행규칙 별표 7의 2, 권역외상센터의 요건과 지정기준 (제17조의2제2항 관련), 2012.11.15

권역외상센터는 외상환자 진료를 위한 외상 소생실, 방사선실, 중환자실, 수술실은 상호간에 구획되어야 하고, 수평 또는 수직으로 바로 연결될 수 있도록 최대한 근접성을 갖추어야 하며, 기존 시설과는 독립적으로 설치·운영하도록 규정되어 있다.

상기 기준을 살펴보았을 때, 외상환자 치료흐름에서도 살펴본 듯이 권역외상센터에서 가장 중요한 공간은 외상소생실, 외상수술실, 외상중환자실, 외상일반병동이며, 이중 응급환자의 초기대응부분인 외상소생실과 외상수술실은 세부기준에 위치 및 전용동선 확보에 대한 내용이 명시되어 있다. 기타 회의실, 당직실, 방사선실, 혈관조영실, MRI실, 검사실 혈액은행, 헬기장 등은 센터 상황에 따라 기존 응급의료센터 및 병원 시설과 공동 사용 가능하도록 되어 있다.

### 2.4. 권역외상센터 관련 선행연구

권역외상센터의 건축계획에 대해 관련된 국내 선행연구는 총 3건으로 세 연구 모두 기본적인 외상센터의 공간구성 및 건축계획적 기초자료를 제시하였다. 8)9)10) 그러나 3건의 연구 모두 연구 시점 당시에 국내에 권역급의 외상센터가 존재하지 않아 현재의 법규 및 실정과 다소 차이가 있으며, 명시적인 건축계획적 지침 마련에 그치고 있어 관련 연구가 대단히 미흡한 실정이다.

효율적인 동선계획에 대해 이현진(2013)은 의료기관에서의 동선단축은 업무의 능률향상 및 운영상의 경제성이나 또는 긴급대응이라는 측면에서 절대조건의 항목이며, 각 부분의 상관관계에 맞는 배치가 이루어져야 한다고 언급하였다.11)

따라서, 권역외상센터의 주요 동선구성에서 초기 응급환자 내원 시 가장 동선 단축이 요구되는 부분 및 구역은 응급의료부와 수술수이며, 공간으로 보았을 때 권역외상센터 내에서는 외상소생실 과 외상수술실이다.

## 3. 조사대상 및 분석




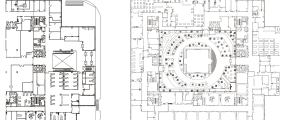
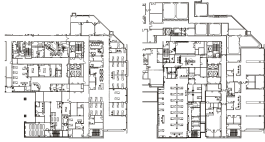
### 3.1. 조사대상 선정

2012년 이후 2017년 현재까지 국내에 설치된 전국 15개 권역외상센터 전체를 대상으로 센터 평면도 도면협조를 요청하였다. 이중 도면협조 및 사용허가가 완료된 5개 시설을 대상으로 공간구성 및 동선계획에 대한 분석을 시행한다. 분석대상은 환자치료 흐름 중 센터 내에서의 초기대응 부분인 외상소생실 및 외상수술실이 위치한 평면을 토대로 분석한다. 시설 평면을 살펴보면 다음과 같다.

분석대상시설 모두 외상환자가 가장 먼저 방문하게 되는 외상소생실의 경우 센터 1층에 위치하고 있으며 외상환자의 응급수

술을 담당하는 외상환자 전용 응급수술실은 센터 내 3층에 위치하고 있다.

Table 3. Characteristics of Regional Trauma Center (floor plan)

| GUGMC   | WSCH  |                           |                       |
|---|---|---------------------------|-----------------------|
|   |  |                           |                       |
| UUH   | AMGH  |                           |                       |
|   |  |                           |                       |
| CUUSH   | Case  | Trauma Resuscitation Room | Trauma Operating Room |
|  | GUGMC   | 1 <sup>st</sup> floor     | 3 <sup>rd</sup> floor |
|   | WSCH  | 1 <sup>st</sup> floor     | 3 <sup>rd</sup> floor |
|   | UUH   | 1 <sup>st</sup> floor     | 3 <sup>rd</sup> floor |
|   | AMGH  | 1 <sup>st</sup> floor     | 3 <sup>rd</sup> floor |
|   | CUUSH   | 1 <sup>st</sup> floor     | 3 <sup>rd</sup> floor |

### 3.2. 조사대상 분석방법

공간구문론은 건축평면상에 나타난 공간을 각각의 독립된 단위요소(convex map)로 보고, 각 공간간의 연결관계를 객관적인 수치나 그래프로 나타낼 수 있는 장점이 있으며, 분석특성은 인간의 가시성에 바탕을 두고 있다. 12) 공간구문론에서 공간의 구조특징을 표현하는 기본개념은 ‘깊이(Depth)’이다. 깊이란 공간과 공간 사이의 거리를 나타내는 것으로 한 공간에서 인접공간과의 거리를 1로 정하고 있으며, 이 깊이가 높으면 높을수록 거쳐야 하는 공간 수가 많은 것을 의미하므로 접근성이 떨어진다고 할 수 있다. 이러한 방법으로 깊이는 공간 배치구조에 따라 값이 결정된다. 13) 즉 단위공간들의 연결 관계를 도식적으로 객관화할 수 있으며, 각 공간의 위치관계를 파악할 수 있다.

수직동선부분에 대한 해석은 평면공간에서의 연결은 개구부의 유무에 따라 연결을 하면 되기 때문에 문제가 없으나, 평면과 평면 사이를 연결하는 단위공간의 경우에는 아직까지 정리된 연구가 없다. 14)이에 엘리베이터의 경우 승강기 전체를 하나의 단위공간으로 통합하여 연결하는 것으로 좁혀 처리하여 분석하였다.

이에 본 연구에서는 현재 건축계획이 완료되어 사용하고 있는 권역외상센터의 주요공간들의 공간구성 및 동선계획을 객관적으로

8) 이강현 외, “차세대 응급실 모형개발 보고서”보건복지부 중앙응급의료센터, 2009  
 9) 안대호, “외상전문응급센터의 건축계획에 관한 연구”, 한양대 대학원 석사학위논문, 2012  
 10) 박수로, “중증외상특성화센터의 공간구성 실태에 관한 연구”, 한양대 대학원 석사학위논문, 2013  
 11) 이현진, “최근 국내 도심 종합병원의 수직동선체계에 관한 건축계획적 연구”, 한양대 대학원 박사학위논문, 2013, p49-51

12) 안수미, 손광호 “대학병원응급의료센터의 평면유형에 따른 동선효율성 연구”, 한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집 제16권 3호, 2014, p80  
 13) 조영행, “공간구문론을 이용한 치매전문요양소의 공간구성 특성”, 대한건축학회 논문집 제26권 7호, 2010.  
 14) 이현진, “최근 국내 도심 종합병원의 수직동선체계에 관한 건축계획적 연구”, 한양대 대학원 박사학위논문, 2013, p145

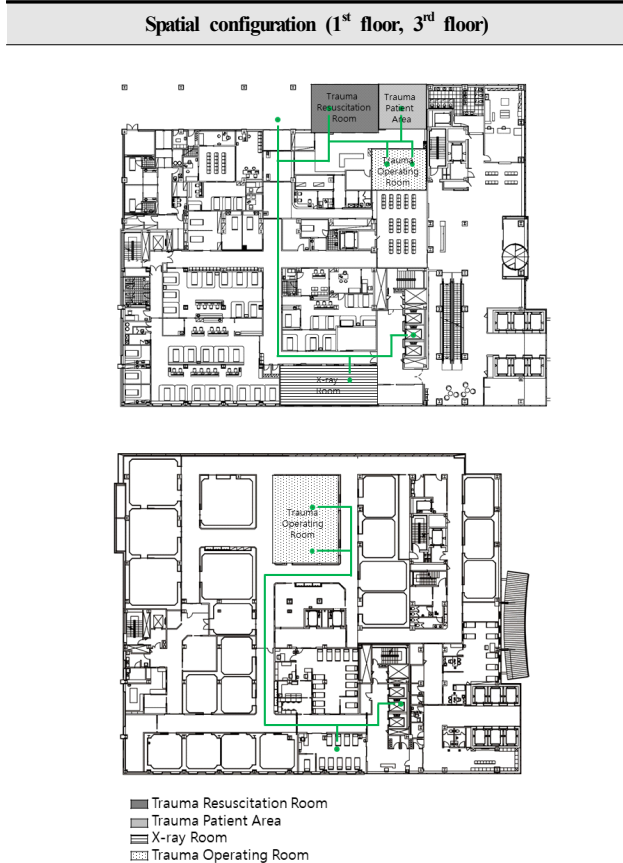
분석하기 위해 UCL Depthmap 프로그램을 이용하여 공간구문론 분석을 시행한다.

### 3.3. 조사대상 공간분석

조사대상시설의 공간을 분석하기 위해 외상환자 내원시 초기 대응공간인 외상소생실 및 외상수술실까지의 외상소생실 과 외상 수술실의 공간깊이에 대해 심층 분석한다.

#### 1) GUGMC 센터 공간분석

Table 4. Spatial configuration of GUGMC Center



| Area (m <sup>2</sup> )                     |                |       |
|--|----------------|-------|
| Resuscitation room (1 <sup>st</sup> floor) | count          | 2     |
|  | m <sup>2</sup> | 67.4  |
| (s)Operating room (1 <sup>st</sup> floor)  | count          | 1     |
|  | m <sup>2</sup> | 28.4  |
| Operating room (3rd floor)                 | count          | 2     |
|  | m <sup>2</sup> | 100.0 |

GUGMC 외상센터의 경우 1층에 외상소생실이 위치해 있다. 진입시 외상환자를 위한 외상소생실 2개실이 바로 인접해 있다. 외상소생실을 지나 외상환자 진료구역 및 응급수술실, 일반촬영실이 마련되어 있으며 직원부분은 별도의 후면복도로 접근할 수 있게 계획되어있다.

외상환자 전용 응급수술실은 센터 내 3층에 위치해 있으며, 별도의 공간으로 구획되어 있으나, 종합병원 내 수술실의 한 부분에 위치해 있어 동선이 상당히 길게 되어 있다.

#### 2) WSCH 센터 공간분석

Table 5. Spatial configuration of WSCH Center



| Area (m <sup>2</sup> )                     |                |       |
|--|----------------|-------|
| Resuscitation room (1 <sup>st</sup> floor) | count          | 2     |
|  | m <sup>2</sup> | 56.4  |
| (s)Operating room (1 <sup>st</sup> floor)  | count          | 1     |
|  | m <sup>2</sup> | 87.1  |
| Operating room (3rd floor)                 | count          | 2     |
|  | m <sup>2</sup> | 190.5 |

WSCH 외상센터의 경우 1층에 외상소생실이 위치해 있다. 출입구 진입시 전면에서 바로 응급 소수술실이 전실을 포함하여 위치하고 있으며, 응급수술시 측면에 외상소생실 2개실 및 CT실이 바로 인접해 있다. 외상환자진료구역은 출입구 기준 오른쪽에 마련되어 있으며, 법적기준(최소 6병상)을 훨씬 상회하는 18병상이 계획되어 있다.

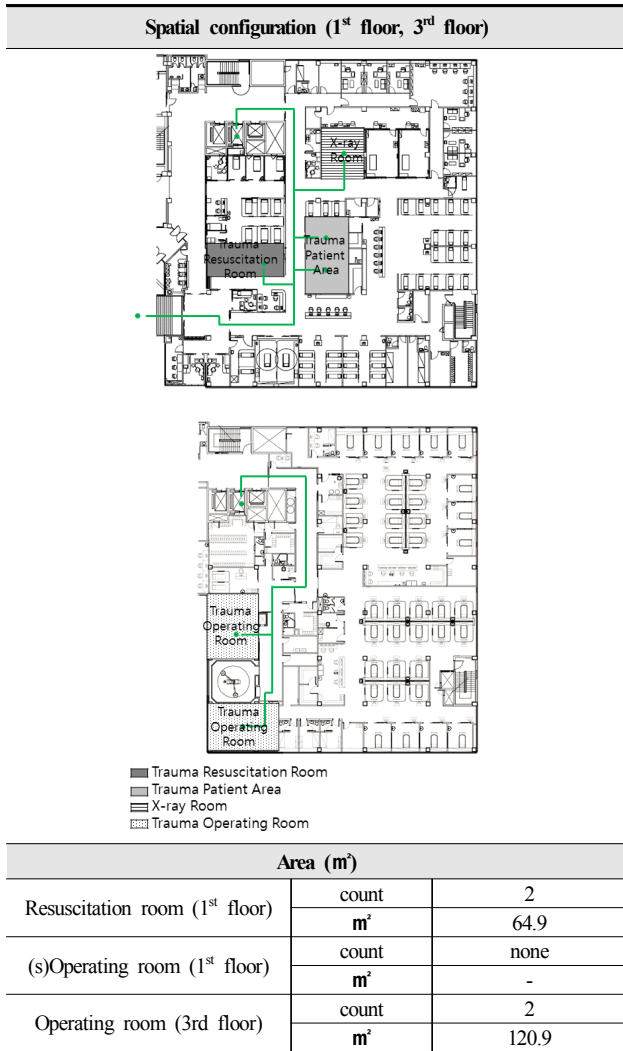
외상수술실은 센터 내 3층에 위치해 있으며, GUGMC 센터와 다르게 외상중환자실이 바로 인접해 위치하여 별도의 동선으로 진출입이 가능하게 되어 있다.

#### 3) UUH 센터 공간분석

UUH 외상센터의 경우 1층에 외상소생실이 위치해 있다. 주출입구로 진입시 외상소생실을 지나 외상환자진료구역 6병상이 복도를 마주하여 인접해 있으며, 권역응급의료센터 중앙에 CT실 및 일반촬영실이 위치하고 있다. 다른 센터와 달리 별도의 소응급수술실이 마련되어 있지 않다.

외상수술실은 센터 내 3층에 위치해 있으며, WSCH센터와 마찬가지로 외상중환자실이 인접해 있어 별도의 출입구가 마련되어 있다.

Table 6. Spatial configuration of UUH Center



4) AMGH 센터 공간분석

Table 7. Spatial configuration of AMGH Center

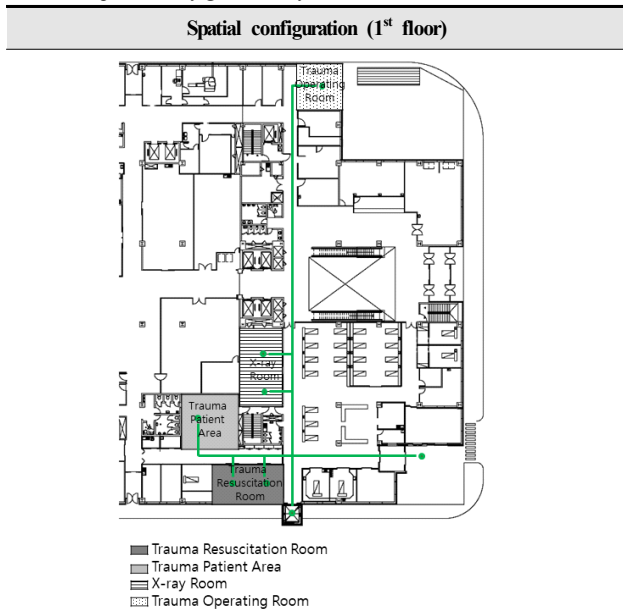
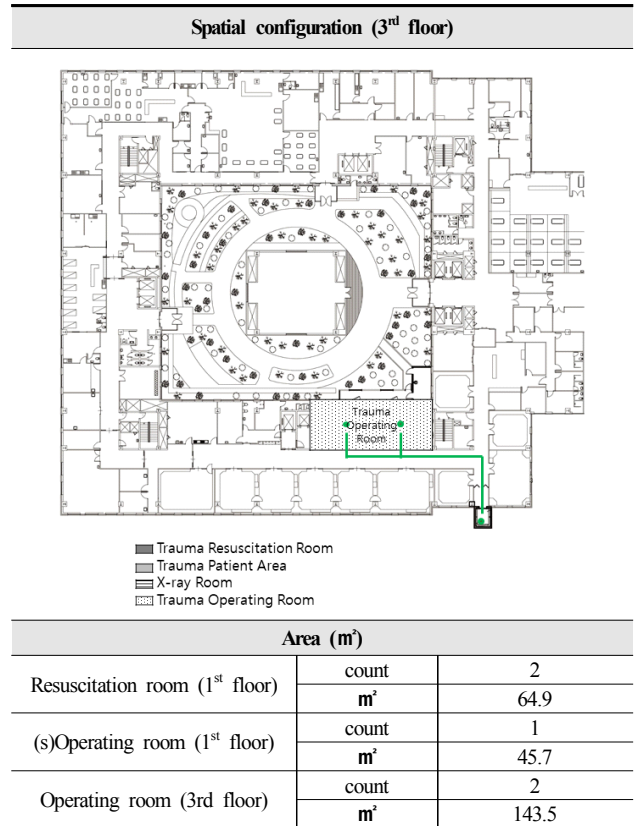


Table 8. Spatial configuration of AMGH Center (Continue)



AMGH 외상센터의 경우 1층에 외상소생실이 위치해 있다. 권역 응급의료센터를 통과해야 도달할 수 있는 모습을 확인할 수 있다.

주출입구로 진입시 권역응급의료센터를 지나서 중앙복도를 중심으로 왼쪽에 외상소생실 2개실 및 일반촬영실, 외상통제실, 물품보관실이 순서대로 위치하고 있으며, CT실 및 MRI실은 권역응급의료센터와 공유하여 사용하고 있다. 전체 1층 내 영상의학부에 인접하게 응급소수술실이 별도로 마련되어 있으나, 외상센터와 굉장히 떨어져 위치해 있다.

외상수술실은 센터 내 3층에 위치해 있으며, 외상전용엘리베이터에 최대한 인접하게 배치되어 별도의 오염, 청결복도를 계획한 것을 알 수 있다.

5) CUUSH 센터 공간분석

CUUSH 외상센터의 경우 1층에 외상소생실이 위치해 있다. 주출입구 오른쪽으로 보호자대기실, 환자분류소 등이 위치한다.

주출입구 진입후 왼쪽으로 외상환자가 진입하도록 되어 있으며, 진입시 바로 외상소생실 2개실 및 외상환자진료구역이 인접하게 배치되어 있다. 응급소수술실은 UUH센터와 마찬가지로 별도로 마련되어 있지 않다. 외상소생실 후면에 일반촬영실 및 CT실이 별도로 위치하고 있으며, MRI실의 경우 권역응급의료센터와 공유하여 사용하고 있다.

외상수술실은 센터 내 3층에 위치해 있으며, WSCH, UUH 센터와 마찬가지로 외상중환자실이 인접해 있으나 정반대의 동선으로 계획되어 있으며, 동선이 다소 긴 모습을 보이고 있다.

Table 9. Spatial configuration of CUUSH Center



| Area (m <sup>2</sup> )                     |                |       |
|--|----------------|-------|
| Resuscitation room (1 <sup>st</sup> floor) | count          | 2     |
|  | m <sup>2</sup> | 91.2  |
| (s)Operating room (1 <sup>st</sup> floor)  | count          | none  |
|  | m <sup>2</sup> | -     |
| Operating room (3rd floor)                 | count          | 2     |
|  | m <sup>2</sup> | 102.1 |

### 3.4. 조사대상 외상환자 동선분석

외상환자의 동선을 분석하기 위해 전체시설의 공간을 Space Syntax 프로그램의 Convex Map 분석을 이용하여 권역외상센터의 연결도(Connectivity) 및 공간의 평균 깊이 (Mean Depth)를 분석하였다. 전체 공간의 연결 및 깊이를 분석한 이후 외상환자 치료흐름 중 초기대응부분인 외상소생실 과 외상수술실의 공간깊이에 대해 심층 분석한다. 수치의 경우 소수점 둘째자리 까지 쉼하여 반올림 하였다.

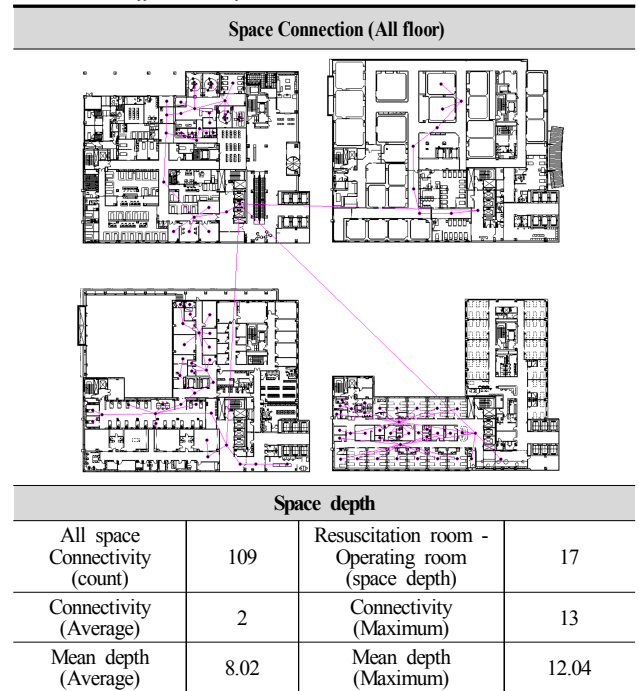
#### 1) GUGMC 센터 동선분석

GUGMC 센터의 경우 전체 공간에 대한 연결은 109개의 공간 연결을 보이고 있으며, 주요 공간인 외상소생실 과 외상수술실의 공간깊이는 17단계로서 상당히 길게 나타났다. 이는 외상수술실과 전용 엘리베

이터간의 거리가 전혀 고려되어 있지 않기 때문인 것으로 판단된다.

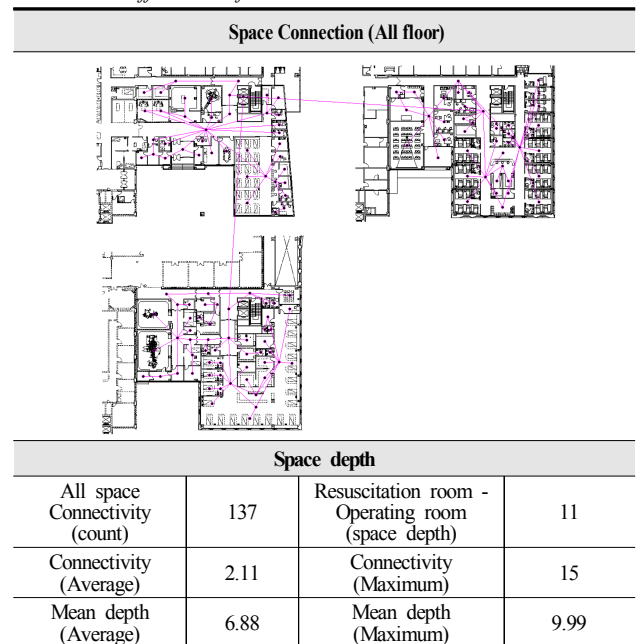
전체 공간은 평균적으로 2의 공간 연결을 보여주고 있음을 감안할 때 상당히 깊은 공간연결을 보여주고 있다. 단일공간에 대한 전체공간의 평균깊이(average) 는 8.02이며, 평균깊이(maximum)는 12.04이다.

Table 10. Traffic Line of GUGMC Center



#### 2) WSCH 센터 동선분석

Table 11. Traffic Line of WSCH Center



WSCH센터의 경우 전체 공간에 대한 연결은 137개의 공간 연결을 보이고 있으며, 주요 공간인 외상소생실 과 외상수술실의 공간깊

이는 11단계로 나타났다. 전체 공간은 평균적으로 2.11의 공간 연결을 보여주고 있으며, 앞의 사례와 흡사하다.


단일공간에 대한 전체공간의 평균깊이(average)는 6.88이며, 평균깊이(maximum)는 9.99이다.

3) UUH 센터 동선분석

UUH 센터의 경우 전체 공간에 대한 연결은 115개의 공간 연결을 보이고 있으며, 주요 공간인 외상소생실 과 외상수술실의 공간깊이는 10단계로 나타났다. 전체 공간은 평균적으로 2.10의 공간 연결을 보여주고 있으며, 앞의 사례와 흡사하다.

단일공간에 대한 전체공간의 평균깊이(average)는 7.60이며, 평균깊이(maximum)는 10.05이다.

Table 12. Traffic Line of UUH Center

| Space Connection (All floor)   |      |   |       |
|--|------|---|-------|
|  |      |   |       |
| Space depth  |      |   |       |
| All space Connectivity (count)   | 115  | Resuscitation room - Operating room (space depth) | 10    |
| Connectivity (Average)   | 2.10 | Connectivity (Maximum)                            | 14    |
| Mean depth (Average)   | 7.60 | Mean depth (Maximum)                              | 10.05 |

4) AMGH 센터 동선분석

Table 13. Traffic Line of AMGH Center

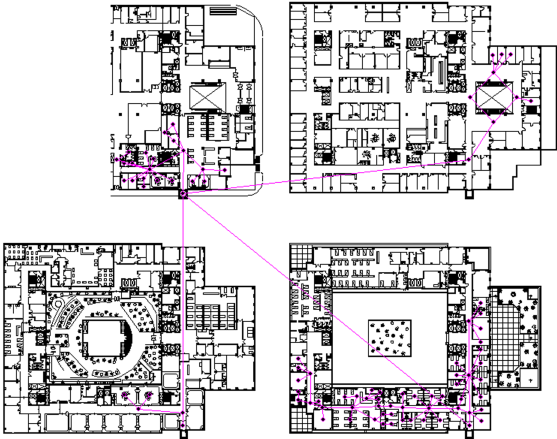
| Space Connection (All floor)  |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  |  |  |  |

Table 14. Traffic Line of AMGH Center (Continue)

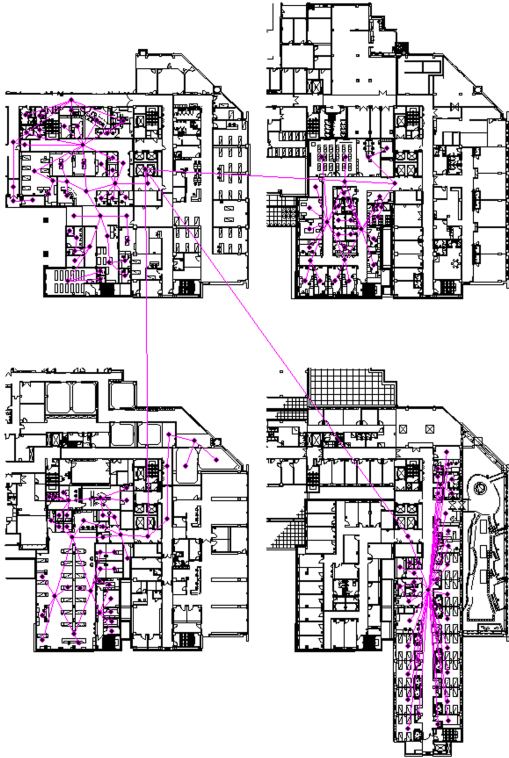
| Space depth                    |      |   |       |
|--------------------------------|------|---|-------|
| All space Connectivity (count) | 90   | Resuscitation room - Operating room (space depth) | 7     |
| Connectivity (Average)         | 2.11 | Connectivity (Maximum)                            | 11    |
| Mean depth (Average)           | 7.58 | Mean depth (Maximum)                              | 10.74 |

AMGH 터의 경우 전체 공간에 대한 연결은 90개의 공간 연결을 보이고 있으며, 주요 공간인 외상소생실 과 외상수술실의 공간깊이는 7단계로서 5개 사례 중에 가장 짧은 동선으로 나타났다. 전체 공간은 평균적으로 2.11의 공간 연결을 보여주고 있으며, 앞의 사례와 흡사하다.

단일공간에 대한 전체공간의 평균깊이(average)는 7.58이며, 평균깊이(maximum)는 10.74이다.

5) CUUSH 센터 동선분석

Table 15. Traffic Line of CUUSH Center

| Space Connection (All floor)  |      |   |       |
|---|------|---|-------|
|  |      |   |       |
| Space depth   |      |   |       |
| All space Connectivity (count)  | 171  | Resuscitation room - Operating room (space depth) | 10    |
| Connectivity (Average)  | 2.11 | Connectivity (Maximum)                            | 30    |
| Mean depth (Average)  | 7.66 | Mean depth (Maximum)                              | 11.40 |

CUUSH 센터의 경우 전체 공간에 대한 연결은 171개의 공간 연결을 보이고 있으며, 분석대상시설중 가장 많은 수의 공간연결을 보

이고 있다. 이는 다른 센터와 다르게 직원공간인 교수연구실 및 회의실 등의 공간을 충분히 확보했기 때문인 것으로 판단된다. 주요 공간인 외상소생실과 외상수술실의 공간깊이는 10단계로 나타났다. 전체 공간은 평균적으로 2.11의 공간 연결을 보여주고 있으며, 단위공간이 많아 공간연결(maximum)은 30으로 가장 높게 나타났다.

단일공간에 대한 전체공간의 평균깊이(average)는 7.66이며, 평균깊이(maximum)는 11.40이다.

### 3.5. 소결

#### 1) 공간구성

상기 조사된 분석결과를 토대로 국내 권역외상센터의 공간구성 특성 동선계획 특성을 파악하였다.

5개 사례 모두 센터의 1층 부분에 외상소생실이 위치해 있으며, 외상수술실의 경우 센터의 3층에 위치해 있다. 6개 사례 모두 기존 권역응급의료센터에 근접해 권역외상센터가 설치되어 있으나, WSCH, CUUSH센터의 경우 권역응급의료센터 전면부 및 측면부에 충분한 공간을 계획하여 경증환자와 중증환자의 동선을 체계적으로 분리하였고, UUH센터는 소요공간이 권역응급의료센터와 혼합되어 배치되어 있으며, GUGMC, AMGH센터는 별도로 구획되어 있으나 충분하지 못한 증축공간으로 인해 권역응급의료센터의 복도를 이용해야하는 단점이 있다.

그리고 대부분의 시설 모두 진단검사부문인 일반촬영실이 별도의 공간으로 마련되어 외상소생실에 근접해 위치해 있으며, CT 및 MRI실의 경우 관련기기들의 크기 및 특수성 때문에 종합병원 내 시설과 공동사용 하고 있었다.

Table 16. Area of Resuscitation room & Operating room for Trauma patients (All Case)

| division           |                | GUG MC | WS CH | UUH   | AM GH | CUU SH | Ave.  |
|--------------------|----------------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Resuscitation room | count          | 2      | 2     | 2     | 2     | 2      | 2     |
|                    | m <sup>2</sup> | 67.4   | 56.4  | 64.9  | 64.9  | 91.2   | 68.9  |
| Operating room(s)  | count          | 1      | 1     | none  | 1     | none   | 0.6   |
|                    | m <sup>2</sup> | 28.4   | 87.1  | -     | 45.7  | -      | 53.7  |
| Operating room     | count          | 2      | 2     | 2     | 2     | 2      | 2     |
|                    | m <sup>2</sup> | 100    | 190.5 | 120.9 | 143.5 | 102.1  | 131.4 |

외상소생실과 외상수술실의 경우 법적기준을 모두 만족하고 있다. 그러나 1층에 위치한 응급수술실의 경우 GUGMC, WSCH센터의 경우 외상소생실에 인접해 위치해 있으며, UUH, CUUSH 센터는 존재하지 않고 있으며, AMGH센터의 경우 외상소생실에 인접해 있지 않고 영상의학부에 인접해 있어, 각 사례에 따른 편차를 보이고 있다. 다만 중증외상환자의 신속한 처치를 위해 부득이하게 3층 전용 수술실로 옮길 수 없을 경우를 대비하여 응급수술실에 관한 관련법규가 추가적으로 조속히 마련되어야 할 것으로 판단된다.

#### 2) 동선계획

분석대상시설의 전체연결은 90-171단위로서 평균 124.4단

위의 공간으로 연결되어 있어 상당히 혼잡한 공간구성을 보이고 있다. 최소 및 최대 편차가 1.9배 이상을 보이고 있으며, 이는 권역외상센터가 대부분 기존 병원을 리모델링하여 건축되어 복도공간이 여러 단계로 분리되어 있으며, 현대의 복잡화, 거대화된 대형병원의 특수성 때문인 것으로 판단된다.

Table 17. Summary of Space depth (All Case)

| division                                | GUG MC | WS CH | UUH   | AM GH | CUU SH | Ave.  |
|---|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| All space Connectivity (count)          | 109    | 137   | 115   | 90    | 171    | 124.4 |
| Resuscitation - Operating (space depth) | 17     | 11    | 10    | 7     | 10     | 11    |
| Connectivity (Average)                  | 2      | 2.11  | 2.1   | 2.11  | 2.11   | 2.08  |
| Connectivity (Maximum)                  | 13     | 15    | 14    | 11    | 30     | 16.6  |
| Mean depth (Average)                    | 8.02   | 6.88  | 7.6   | 7.58  | 7.66   | 7.54  |
| Mean depth (Maximum)                    | 12.04  | 9.99  | 10.05 | 10.74 | 11.4   | 10.84 |

외상소생실과 외상수술실의 공간연결을 살펴보면 7-17단계로서 2.42배의 편차를 보이고 있으며 평균 10.84단계의 공간연결을 보여주고 있다. 이는 건축계획시 충분히 동선단축의 여지가 여전히 남아있음을 뜻하며, 수술부 및 전용엘리베이터의 위치에 따른 편차가 발생하는 것으로 판단된다. 이는 권역외상센터의 동선단축에 가장 중요한 설계요인으로 판단되는 근거이다.

외상소생실의 경우 5개 시설 모두 법적 기준을 만족하고 있으며, 환자 출입구 및 구급차 출입구와 바로 인접하게 설치되어 있었다. 전체 시설에서의 평균깊이는 5개 평균 7.88으로 평균 7.8단계의 공간을 지나 전체 시설에 접근이 가능한 것으로 분석되었다.

외상수술실의 경우 5개시설 모두 3층에 위치하고 있었으며, 공간연결은 평균1로서 별도로 구획된 것으로 확인되었다. 이는 기밀 및 오염방지를 위한 수술실의 특수성에 기인한 것으로 판단된다. 평균깊이는 9.55의 값으로 분석되었으며 전체 주요공간에서 가장 깊숙이 위치해 있는 것으로 분석되어 권역외상센터 계획시 가장 중요한 공간임을 보여주고 있다.

전체 공간연결에 대한 평균은 2.08로서 센터 내 대부분의 공간이 별도구획 되어야 한다는 것을 상기시키고 있다. 전체 평균 깊이에 대한 평균은 5개 시설 모두 편차가 크지 않다.

## 4. 결론

본 연구는 사례조사를 통한 권역외상센터에 응급환자가 내원할 시 초기 대응부분의 공간구성과 응급환자의 이동동선을 파악하여, 앞으로 지어질 권역외상센터의 효율적인 동선계획을 통한 신속한 의료처치가 가능할 수 있도록 건축계획적 기본자료를 제시하고자 수행되었다. 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 응급환자에 대한 권역외상센터의 초기대응부분에서 가장 중요한 공간의 위치는 외상소생실, 외상수술실이며, 외상소



생실의 경우 5개 사례 모두 출입구 부분에 근접하여 설치되어 있다.

둘째, 외상환자를 위한 응급수술실을 추가적으로 고려할 필요가 있다. 외상소생실과 인접하여 1개실 이상 계획하길 권장하며 관련 법규가 추가적으로 마련되어야 할 것으로 판단된다.

셋째, 외상소생실의 경우 전체시설에서의 평균깊이는 5개 평균 7.88로 분석되었으며, 외상수술실의 경우 평균 깊이는 5개 평균 9.55로 분석되었다. 이에 외상수술실의 공간깊이가 가장 깊숙이 위치해 있어 외상환자 입원시 효율적인 동선계획을 위해 외상수술실의 위치가 주요한 계획요소로 판단된다.

넷째, 외상소생실과 외상환자 전용 수술실의 경우 공간단계가 평균 10.84단계로 분석되었으며, 전용 엘리베이터 및 수술실의 위치선택이 효율적인 동선계획에 가장 중요한 계획적 요인으로 앞으로 새로 건립될 권역외상센터는 이를 최대한 단축하여 계획하여야 한다.

본 연구는 권역외상센터의 초기대응부분의 공간적 특성과 동선계획에 대한 객관적인 초기데이터를 제시한 데 의의가 있으나 계량적 분석방식의 한계 및 분석이 평면적이라는 단점에서 자유롭지 않다. 또한 환자의 초기대응부분만을 연구대상으로 삼았기 때문에 외상중환자실 및 외상입원실까지 전체 치료흐름에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## Reference

- [1] 박수로, “중증외상특성화센터의 공간구성 실태에 관한 연구”, 한양대 대학원 석사학위논문, 2013, p28 // (Park, Su-Roh, “A Study on the Spatial Configuration of Severe Trauma Center-Focused on Regional Emergency Medical Center”, M.D.S Dissertation, Graduate school of Hanyang University, 2013, p.28)
- [2] 안대호, “외상전문응급센터의 건축계획에 관한 연구”, 한양대 대학원 석사학위논문, 2012, p10 // (An, Dae-Ho, “A study on the Architectural Planning for Trauma Emergency Center”, M.D.S Dissertation, Graduate school of Hanyang University, 2012, p10)
- [3] 안수미, 손광호 “대학병원응급의료센터의 평면유형에 따른 동선효율성 연구”, 한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집 제16권 3호, 2014, p80 // (An, Su-Mi, Son, Kwang-Ho, “A Study on the Efficiency of Traffic Line according to the Plan Types of the Emergency Center in University Hospitals”, Conference Journal of Korean Institute of Interior Design, Vol.16, No. 3, 2014, p80)
- [4] 이현진, “최근 국내 도심 종합병원의 수직동선체계에 관한 건축계획적 연구”, 한양대 대학원 박사학위논문, 2013, p49-51 // (Lee, Hyun-Jin, “An Architectural Planning Study of Vertical Circulation System in Recent Urban Hospitals in Korea”, Ph.D Dissertation, Graduate school of Hanyang University, 2013, p.49-51)
- [5] 조영행, “공간구문론을 이용한 치매전문요양소의 공간구성 특성”, 대한건축학회논문집 제26권 7호, 2010 // (Cho, Young-Hang, “The Space Characteristics of Dementia Units by Using Space Syntax Theory”, Journal of the Architectural Institute of Korea, Vol.26, No. 7, 2010)
- [6] 안영배, 김광문, 원정수, 이범재, 임창복, “건축계획”, 기문당, 2009, p528 // (An, Young-Bae, Kim, Kwang-Moon, Won, Jung-Soo, Lee, Bum-Jae, Lim, Chang-Bok, "Architectural Planning", Gimundang, 2009, p528)
- [7] 보건복지부, “2013년도 권역외상센터 설치지원 사업안내”, 2013, p 6-8 // (Ministry of Health & Welfare in Korea, "2013 Regional Trauma Center Installation Support Business Guide", 2013. p6-8)
- [8] 중앙응급의료센터 홈페이지, <http://www.nemc.or.kr> // (Central Emergency Medical Center in Korea Homepage, <http://www.nemc.or.kr>)
- [9] Raghavan, M., & Marik, P. E. “Management of sepsis during the early ‘golden hours’”. The Journal of emergency medicine, 31(2), 2006, p185-199