

긴급 의료 대응을 위한 이동형병원의 의료공간 설정에 관한 조사 연구

A Research Study on the Medical-spaces Setting of Mobile-hospitals for Emergency Medical Response

김성현* Kim, Sung Hyun | 양내원** Yang, Nae Won

Abstract

Purpose: As the pandemic period continues, various attempts are being made to new medical spaces in the medical society. Many hospitals, including existing general hospitals, have been effected by infected patients and are showing limitations in patient care capacity. Mobile-hospitals may be the starting point for the development of new environment in the medical society and healthcare facilities which are not replacing the role of existing hospitals. Mobile-hospitals can possibly respond to situations that require medical services and provide emergency care for various demands in connection with existing healthcare facilities. **Methods:** Through a total of five investigations/analysis, medical functions that can be inserted into mobile-hospitals based on modular architecture are set. The first is the analysis of domestic legal guidelines, the second is the analysis of previous studies, the analysis of emergency medical facilities and other medical spaces of hospitals to be compared, the fourth is the analysis of medical spaces of actual mobile hospital projects. **Results:** Through five analyses, medical functions applicable to the modular building platform were finally established. Mobile hospitals can be used not only in disaster sites such as infectious diseases, but also in medical underprivileged areas or general hospitals. Therefore, it is necessary to establish medical functions that meet the specificity of mobile hospitals along with the functions of existing fixed medical facilities. Furthermore, various studies such as use in international aid, use in normal times, and connection with other platform-based medical facilities are considered necessary. **Implications:** Through 5 strategies of analysis, 41 medical functions which can be applied to UNIT are decided and these functions will be placed where medical services will be required.

주제어: 이동형병원, 모듈러 건축, 의료공간, 긴급 의료 대응

Keywords: Mobile Hospital, Modular Architecture, Medical-space, Emergency Medical Response

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

팬데믹 시기가 지속되면서 의료사회에서는 새로운 의료공간 탐구를 위해 다양한 시도들이 나오고 있다. 기존의 종합병원들을 포함, 다수의 병원들이 감염 전파에 의해 진료에 차질이 생기고 환자 수용에 한계를 보이고 있다. 서울특별시(이하 서울시)의 경우 시립병원 8곳(특수병원 4개소 제외) 중 4곳의 병원

이 전담병원으로 운영되고 있으며 나머지 4곳은 지원병원의 역할을 하고 있다(서울특별시 공공보건의료재단, 2021a: 25-27). 시립병원과 같은 공공의료시설을 감염병 전담 병원으로 전환함은 의료서비스를 받고 있는 기존 환자들에게는 의료공백으로 다가올 수 있다. 서울시 측은 이러한 현상을 전담병원 운영에 따른 일반 환자 치료의 연속성 단절이라 표현하며 확진자 전담 진료에 따른 기존 진료 환자의 조기 퇴원 및 내원 거부, 신규입원 제한 등의 한계점이 있다고 지적하고 있다(서울시 공공보건 의료재단, 2021b: 19). 유사한 예로 대구에서는 병원에서 제때 치료를 받지 못해 숨진 코로나19 감염 환자가 최소 15명에 이르는 것으로 확인되었다. 또한 대구 지역을 중심으로 한 코로나

* 회원, 박사수료건축학과, 한양대학교(주저자: sokisu@hanyang.ac.kr)

** 명예회장, 교수, 건축학부, 한양대학교(교신저자: nwyang@hanmail.net)

대유행 시기에 병상 부족이 현실화되면서 대구지역 외 경북 안동, 포항, 김천 등 인근 지역 지방의료원까지 전담병원으로 지정하여 부족한 병상을 확보하였다(경상대학교, 2020: iii). 2022년 2월 현재 '우려 변이(variant of concern)로 지정된 오미크론(코로나19 변이 바이러스 B.1.1.529)의 강력한 전파력으로 인해 하루 확진자가 17만명을 넘었고 일반 병의원을 포함한 의료시설들이 자가검사키트를 활용하여 감염여부를 판별하고 환자들의 자택진료를 관리하고 있다. 다시 말해 공공의료시설을 넘어 일반 의료시설들까지 영향을 받고 있는 실정이다.

이러한 대체 의료공간들이 요구되는 현상들에 대응하기 위해 다양한 건축적 대안들이 제시되고 있으며 이동형 의료시설도 그 중 하나이다. 여기서 이동형 의료시설이란 고정된 의료시설과 달리 이동이 가능한 형태로 구축된 플랫폼이며, 제한된 공간 내에서 최적화된 의료기기의 설치를 통해 의료서비스 수요자의 편의성과 서비스 효과성을 극대화할 수 있는 의료행위가 가능한 공간을 말한다(경상대학교, 2020: 1). 즉, 이동성과 같은 특성으로 인해 감염병 대응은 물론 재난지역 또는 일반 의료시설의 부속 의료공간으로도 활용될 수 있다고 판단된다.

이동형 의료시설의 역할은 기존 의료시설의 일부 기능들을 대체하고 의료가 요구되는 장소에 시기를 불문하여 설치된 후 주변에 의료적 지원을 하는 것이다. 그리고 가장 큰 특징 두 가지는 기존 의료시설과 연계하거나 독립적으로 운영될 수 있다는 점과 의료서비스가 요구되는 환경에 신속한 설치 후 빠른 대응 그리고 일정 기간 후 철거 및 재사용이 가능한 가변적 시설이라는 것이다. 하지만 현재까지 이동형 의료시설들은 그 특성들을 충분히 활용하지 못하였고 의료기능적인 측면에서 의료공간들의 관계성이나 의료기능의 흐름, 진료/치료의 지원 등이 고려되지 않은 상태로, 급박하게 요구된 기능들을 우선 배치하는 경향이 있다고 판단된다. 사스(2003)의 피해가 컸던 싱가포르의 경우, 사스 발병 초기 단계 시점에 싱가포르 국립대학병원(NUH, National University Hospital)의 주출입구 전면에 텐트형의 이동형 의료시설을 설치하여 환자 수용과 발열 체크 등을 위한 공간을 만들었지만 모든 지원 장비 및 관련 시설들이 원내에 위치해 있어 원활히 운영되지 못하였다. 추후 문제점을 인식하고 개별 병상에 설비를 설치하는 등의 보완사항들이 논의되었다. 한국의 경우, S병원은 코로나19 대응을 위해 원내 주차장에 이동형 음압병실을 설치했지만 환자의 수용에만 집중한 결과 지원공간과 설비 측면의 고려 부족으로 현실적인 사용이 어렵다고 조사되었다(한양대학교, 2021). 이렇듯 이동형 의료시설은 요구된 의료기능 수행을 위해 단순히 하나의 기능으로 배치하는 것이 아닌 기존 의료시설과 마찬가지로 다학제적 그리고 다목적의 기능들이 서로 연계/공유될 수 있도록 계획되어야 하며 이에 따라 이동형 의료시설 운영에 필요한 다양한 의료기능의 연계성이 고려된 의료공간들의 계획이 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 의료시설에 대한 선행연구자료들의 조사와 분석을 통해 이동형 의료시설의 특성이 반영된 의료기능 분류 기준을 제안하고 이에 따른 이동형 의료시설에 적용 가능한 의료공간들을 설정하는 것에 목적이 있다. 더 나아가 앞으

로의 이동형 의료시설 계획에 있어 의료공간 설정에 대한 객관적 자료의 틀을 마련하고자 한다.

1.2 연구의 범위

본 연구에서는 크게 두 가지 부분에서 그 범위를 한정하고자 한다. 첫째는 이동형 의료시설이 설치되는 경우와 둘째는 이동형 의료시설의 형태 및 구조이다.

첫째 이동형 의료시설이 요구되는 경우는 여러 상황이 있지만 본 논문에서는, 긴급으로 투입되어 의료서비스를 제공할 수 있는 긴급 대응 체계, 즉 응급의료시설과 관련한 내용을 중심으로 연구하고자 한다. 현재 한국은 국내 주요병원의 응급의료진으로 구성된 재난의료지원팀(DMAT)이 전국에 66개가 있으며 재난이나 사고 규모에 따라 DMAT이 출동하여 현장응급의료를 현장에 설치한다(경북첨단의료산업진흥재단, 2018: 21). 하지만 국내에서 현재 활용중인 외상중심과 검사중심의 이동형 의료시설과 현장응급의료소로는 대규모 재난 대응과 감염병 대응 등에 한계점이 존재한다(경북첨단의료산업진흥재단, 2018: 1). 따라서 (신종)감염병의 유행 또는 다수 사상자가 발생하는 재난 상황 등의 재난 유형에 유연한 대처가 가능하도록 진단부터 치료, 사후관리의 전 영역에 대한 의료기능을 제공할 수 있는 종합병원 수준의 체계적인 의료서비스 제공이 필요하다. 즉, 최종 치료가 가능한 병원으로의 이송 전에 응급처치, 환자의 안정화를 위한 처치 제공, 필요시 일정기간 격리진료/치료, 감염병 환자의 선별 등이 요구되고 의료기관으로의 접근이 어려운 지역의 경우, 포괄적인 의료서비스의 제공이 가능한 시설이어야 할 것이다(응급의학연구재단, 중앙응급의료센터, 2016: 1).

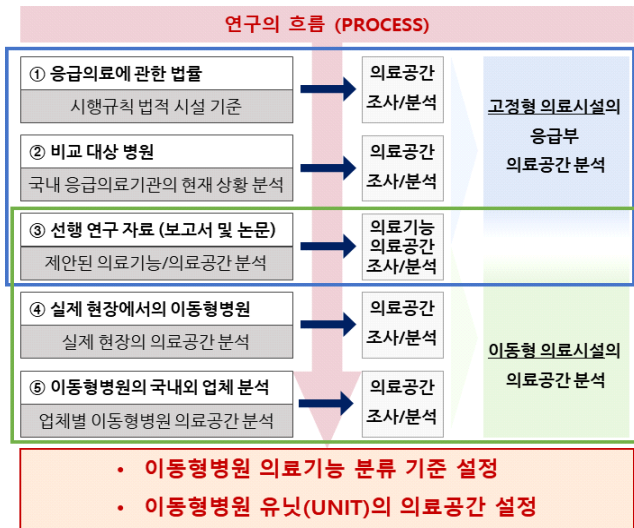
따라서 이동형 의료시설은 다양한 의료 수준의 초기대응이 필수적이며 이를 위해 기존 고정형 의료시설의 기능을 수행할 수 있는 시설로서의 계획이 중요하다고 사료된다. 기존 의료시설에서 긴급 의료 대응은 응급의료시설이 주축을 이루어 다학제적으로 연계해 응급의료체계¹⁾(중앙응급의료센터, 응급의료체계의 개념)를 구축하고 있다. 긴급 의료 대응을 위한 응급의료체계를 이동형 의료시설에 적용하여 운영하기 위해서는 필수 의료기능들을 설정/조합하여 현장에서 응급의료시설로서의 운영이 가능한 일정 수준의 공간 계획이 필요하다 사료된다. 일정 수준의 의료시설은 기존 의료시설에서 응급 상황을 최초로 대응하는 영역, 즉 의료기능들이 함축되어 있는 응급의료시설(응급실 또는 응급부)을 기본 모델로 설정함이 필요하다. 긴급 의

1) 응급의료체계(EMSS : Emergency Medical Services System)의 구축은 의학적인 측면에서 응급의료를 병원 밖으로 확대하는 것이고, 사회적으로는 사회보장 및 복지제도의 향상을 의미함. 국가적인 차원에서 본다면 국민의 건강 및 안전에 대한 관심증대에 부합한 사회 안전 보장 및 복지정책의 한 부분이라 할 수 있음. 응급의료체계를 구체적으로 정의하면 적정규모의 지역에서 응급상황 발생 시 효과적이고 신속하게 의료를 제공하기 위해서 인력, 시설, 장비를 유기적으로 운용할 수 있도록 재배치하는 것을 말함. 즉 응급환자가 발생하였을 때, 현장에서 적절한 처치를 시행한 후, 신속하고 안전하게 환자를 치료에 적합한 병원으로 이송하고, 따라서 짧은 시간에 최상의 응급의료서비스를 제공하기 위해서는 현장출동 및 처치팀(119 구급대) 및 병원 응급의료팀 간의 유기적인 협력체계 구축이 필수적임.

료 대응 중심의 연구를 위해 응급의료시설에 포함되어 있는 기능들의 분석 그리고 이에 따른 의료공간들의 설정이 요구된다.

둘째로 이동형 의료시설의 형태와 구조에 대한 연구 범위의 한정이다. 이미 전세계적으로 이동형 의료시설은 다양한 모습으로 구현되고 있다(더비엔아이, 2016: 68-81). 대표적으로 텐트형, 차량형, 컨테이너형, 모듈러 건축형 등이 있으며 각 나라와 회사별로 형태와 용도가 상이하다. 본 연구에서는 이동형 의료시설의 형태로 '모듈러 건축 플랫폼 기반 의료시설(이하 이동형병원)²⁾' 위주로 분석하였다. 모듈러 건축 플랫폼 선택의 이유를 모듈러 건축이 갖는 장점들에 빚대어 설명할 수 있는데, 이들은 건축 구성재의 부품화와 조립화를 통해 공장 제작률 70% 이상으로 현장 작업율은 약 20%로 축소가 가능하여 기존 공법 대비 50%이상의 공기 단축이 가능하다는 점이다(한국건설기술연구원 모듈러건축연구센터, 2020: 12). 또한 모듈러 건축 플랫폼은 기존의 현장 시공 공법과 달리 공장에서 다수의 입방체로 구성되는 구조체와 내부의 각종 내장재, 설비, 고정기기(가구, 의료장비 등) 등을 미리 시공하고 이를 현장에 운반하고 조립하여 완성하는 프리패브(prefabrication)공법으로 지어진 건축물을 말한다(경상대학교, 2020: 3-7). 따라서 기존 의료시설과 가장 유사한 공간 환경을 제공할 수 있으며 특수 설비(차페, 기밀 등)를 제현하기 적합한 형태라 할 수 있고 가장 많은 의료기능을 포괄할 수 있는 구조라 사료된다.

1.3 연구의 방법



[그림 1] 이동형병원의 의료기능/의료공간 설정에 대한 연구 흐름

본 연구는 기존의 고정형 의료시설과 다른 새로운 의료환경에 대한 연구로서, 선행된 연구 자료들을 토대로 조사한 내용을

2) 모듈러 건축 플랫폼에는 크게 2가지 유형(AIA, National Institute of Building Sciences, 2019: 8-9)의 시공방식과 3가지의 재사용 목적에 따른 유형(한국철강협회, 2021: 5)으로 분류 가능함. 본 논문에서는 'Volumetric Modular Construction(볼륨메트리, 3D)' 시공방식과 이동 가능 정주형 건축(Re-locatable, RB) 유형으로 한정하고자 함. (AIA, National Institute of Building Sciences, 2019: 9).

통해 최종적으로 이동형병원의 의료기능과 의료공간들을 설정하는데 그 목적이 있다. 2장에서는 모듈러 건축 플랫폼을 기반으로 한 이동형병원을 구성하는 공간들의 정의와 위계에 대해 탐구하였고 의료기능과 의료공간에 대한 내용을 기술하였다. 3장에서는 이동형병원에 포함되는 의료기능과 의료공간 설정을 위해 다각적인 분야의 조사와 분석을 [그림 1]과 같이 진행한다.

각 분야별 조사/분석은 크게 2개 영역(고정형 의료시설에 해당하는 영역과 이동형 의료시설에 해당하는 영역)으로 구분 가능하며 2개 영역의 차이점을 조사토록 한다. 5가지의 분석 항목들은 의료공간들을 대상으로 조사하게 되며 첫째는 국내 법적 지침의 조사/분석, 둘째는 비교대상병원의 응급의료시설과 기타 의료공간들의 조사/분석, 셋째는 선행연구들의 조사/분석이며 고정형 의료시설에서 활용되었던 의료기능 분류 기준을 바탕으로 새로운 이동형 의료시설의 의료기능 분류 기준을 제안한다. 넷째는 현재까지 실현되었던 실제 이동형병원 프로젝트들의 의료공간 조사/분석 그리고 마지막으로 국내외에서 생산되고 있는 이동형병원의 제작 업체 사례 조사/분석이다.

이후 5가지의 항목 분석을 통해 도출된 각 분야별 의료기능과 의료공간들은 서로 중복되거나 유사한 기능들이 존재 할 수 있으므로 이들을 통합하는 단계를 진행하여 최종적으로 이동형병원의 유닛에 적용 가능한 의료기능/의료공간들을 설정하게 된다. 4장과 결론에서는 조사한 의료공간을 단순화하는 작업에 대한 방법과 고정형 의료시설의 의료공간과 이동형 의료시설의 의료공간에 대한 차이를 설명한다. 최종적으로 조사된 내용들에 기반해 이동형병원의 의료기능 분류 기준을 제안하고 이에 따른 의료공간을 설정한다.

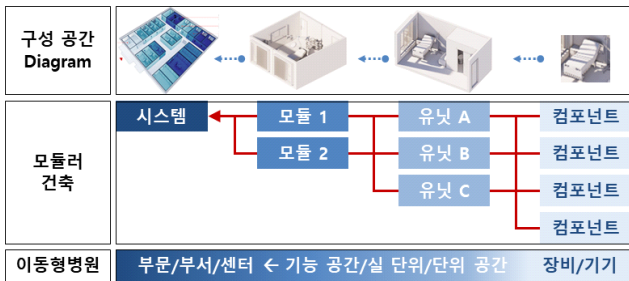
2. 모듈러 건축과 이동형병원의 공간 구성

2.1 모듈러 건축 플랫폼의 공간 구성 요소와 위계

모듈러 건축 기반 이동형병원의 의료기능과 의료공간 연구를 위해서는 우선적으로 모듈러 건축의 특수성들을 분석할 필요가 있는데 그 중 가장 기본적인 개념이 단위공간이다. 여기서 기본 단위 공간은 다양한 용어로 불리어지고 있지만 1974년 국립건설연구소 건축부건축기준과(建築部建築基準科)의 글(국립건설연구소 건축부건축기준과, 1974: 9)과 1977년 이문섭의 연구(이문섭, 1977: 20)에서는 모듈러 건축과 관련된 기본 단위 공간을 모듈(Module)로 정의하고 있다. 1990년 이문섭의 연구(이문섭, 1990: 34-35)에서 모듈러 또는 모듈러주택은 몇 개의 공간 유닛으로 구분생산하여 현장에서 조립건설 할 수 있고 공간 유닛은 스스로 완결된 공간구조를 갖고 있어야 하며, 이들이 서로 결합하여 새로운 주거모듈을 형성한다고 말하고 있다. 즉, 모듈 또는 모듈러는 하나의 합리적인 단위 공간인 동시에 주된 기능 하나가 행하여지는 집합공간이라고 정의할 수 있다. 그리고 이 모듈을 구성하는 것이 유닛(Unit)이며, 유닛은 스스로 자립할 수 있는 구조체로 형성되어야 하고 하나의 완성된 유닛은 그 안에 각각의 기능들을 수행하기 위해 부분공간부품(部分空

間部品, Modular Component)으로 구성되어야 한다.

따라서 본 논문에서는 의료라는 기능을 수행하는 합리적인 단위공간을 '모듈(Module)'로 정하고 모듈을 구성하는 '유닛(Unit)'을 모듈러 건축의 기본 단위 공간으로 정하고자 한다. 이 하나의 유닛은 개별 기능이 부여된 자립 가능한 공간으로 정리할 수 있으며 최소 단위 공간인 유닛의 기능이 원활히 이루어지기 위해 필요 '컴포넌트(Component, 공간 객체)'들의 조합이 필요하다. 컴포넌트의 집합으로 구성된 각 유닛들은 의료기능과 운영에 필요한 기능들을 수행할 수 있는 최소 단위의 의료공간이 되며 일부 독립적인 운영이 가능하여야 한다. 이러한 유닛들은 기능의 상호관계에 따라 연계(배치)되어 하나의 모듈을 형성하게 된다. 따라서 모듈은 유닛들을 기능적/건축적으로 결합시켜 다른 하나의 기능을 수행하는 공간이라 할 수 있다. 모듈은 또 다른 모듈과 연계되어 서로 다른 의료기능들이 상호작용되는 관계를 형성하고 이 연계를 집합을 '시스템(System)'이라고 한다. 시스템은 의료시설의 부문/부서 규모 또는 일정 수준의 의료 행위를 수행할 수 있는 공간을 말한다. 결론적으로 모듈러 건축 플랫폼을 기반으로 한 이동형병원은 [그림 2]와 같이 컴포넌트, 유닛, 모듈 그리고 시스템 총 4가지의 개념으로 구성된다.



[그림 2] 이동형병원 구성 공간 요소의 위계

2.2 이동형병원의 공간 구성 요소

이동형병원의 공간 구성은, 하나의 유닛에 필요한 컴포넌트들이 삽입된 상태에서 시작하여 다음 단계인 모듈 규모로 확장하게 된다. 유닛은 하나의 기능만을 수행할 수 있기 때문에 일정 수준의 의료기능을 수행하기 위해서는 모듈 규모의 공간 조성이 필수적이다. 앞서 살펴본 바와 같이 모듈은 모듈러 건축에서 사용하는 합리적인 단위의 공간이므로 여러 유닛이 집합되어 다른 큰 개념의 의료기능이 수행되는 집합공간의 단위가 된다. 따라서 모듈 규모의 의료기능 구성을 위해서는 모듈 내 필요한 유닛들에 적용 가능한 의료공간 분석이 선행되어야 한다. 의료공간 설정은 기존 의료시설의 광범위한 범주 안에서 설정 가능하지만 본 논문에서는 의료기능과 의료공간을 [표 1]과 같이 제한하여 적용하고자 한다. 의료기능과 의료공간의 범주를 제한함은, 이동형병원이 갖는 기존 의료시설과의 기능적 차이를 보완할 수 있도록 합리적인 범위의 의료기능 분류 기준 적용 가능성 고찰과 이동형병원에 특화된 세부 의료공간 설정을 위해 필요한 절차라 판단된다.

[표 1] 의료기능과 의료공간의 범주

어휘	이동형병원	
구분	모듈러 건축 플랫폼 기반 의료시설. 어법 상 이동형 병원이 맞으나 본 논문에서는 이동형 병원이 하나의 중요한 개념으로 작성되기 때문에 붙여서 사용함	
어휘	시스템, 모듈	모듈, 유닛
	의료기능	의료공간
구분		
	부문 단위(병동부)	부문 내 기능단위(병실)
	부서 단위	부서 내 실 및 기능단위
	전문진료센터(부서) 단위	센터 내 실 및 기능단위

3. 의료기능과 의료공간 분석

3.1 응급의료에 관한 법률의 의료기능 분석

응급부를 기반으로 계획되는 이동형병원이기 때문에 국내 '응급의료에 관한 법률'에서 분류하는 응급의료시설의 종류에 대한 비교 분석이 필요하다. 또한 동법 시행규칙에서 규정하는 시설과 기구 등을 참고하여 유닛의 의료기능 설정에 참고한다.

이동형병원 유닛의 의료기능 설정을 위해 참고 가능한 응급의료시설 규모 선정이 선행되어야 한다. 각 응급의료시설들이 분류된 근거와 기관별 기능 및 역할을 고찰하고 지침 및 기준들을 분석하여 이동형병원에 적용 가능한 규모의 기준을 선택하고자 한다. '응급의료에 관한 법률'에 따라 지정된 7개의 응급의료시설들 중 관할 영역에 의해 구분되는 기관은 지역응급의료센터와 지역응급의료시설 그리고 권역응급의료센터이다. 이 세 종류의 기관은 권역 네트워크인 시, 도 등의 단위와 지역 네트워크인 진료권 등의 단위를 기준으로 나뉘게 된다. 전문응급의료센터는 '응급의료에 관한 법률'에서 화상센터, 심혈관센터, 독극물센터와 소아센터로 구분하고 있다.

이동형병원은 이동성이라는 측면에서 '병원전' 단계의 일부 분과 의료공간을 현장에서 제공할 수 있는 측면에서 '병원' 단계의 일부까지 넓은 범위의 응급의료체계를 포함할 수 있다(국립중앙의료원, 2021: 18-19)³⁾. 이렇듯 예측이 불가능한 상황에서 다양한 의료행위를 펼쳐야 되는 경우가 많기 때문에 일반 의료시설의 의료기능들이 함축되어 있는 응급부를 기반으로 계획

3) 중앙응급의료센터, 중앙응급의료체계, <https://www.e-gen.or.kr/>

되어야 한다고 앞서 언급한 바 있다. 하지만 이동형병원은 비정 주성과 자립적 운영이라는 특징을 가지기 때문에 법⁴⁾에서 구분하고 있는 응급의료시설들의 요구 조건들을 모두 충족시킬 수는 없다. 예로 '지역응급의료기관의 시설기준'의 검사실이나 영상촬영실(MRI실)은 시설의 위치가 의료시설 내로 지정되어 있다. 즉, 응급부를 포함하고 있는 기존 의료시설 내부의 검사실이나 영상촬영실을 공유하도록 되어 있는데, 이동형병원은 단독으로 운영될 여지가 많기 때문에 조건을 충족시키지 못하게 될 가능성이 크다. 따라서 이동형병원은 그 규모와 제공하는 의료기능이 정해져 있지 않으므로, 어떤 상황에서도 대처가 가능하도록 '응급의료에 관한 법률'에서 구분하고 있는 응급의료시설들의 전반적인 의료공간들이 포함되어야 된다고 사료된다. 권역외상센터의 경우 외상에 특화된 의료기능들을 제시하고 있으므로 이동형병원의 재난 대응 등에 필수적으로 참고 되어야 한다고 판단된다. 그리고 전문응급의료센터는 각 질환별로 필요한 의료기능들을 제시하고 있으므로 이동형병원의 규정되지 않은 진료 영역의 범위와 그 특성에 부합된다고 사료된다.

규모적인 측면에서 이동형병원의 실현 가능한 응급의료시설의 수준은 지역응급의료센터 또는 기관 정도의 규모라 판단되며 그 이유는 권역 규모의 시, 도 단위가 아닌 지역사회 네트워크의 진료권을 기준으로 하고 있기 때문이다. 따라서 이동형병원 유닛의 의료기능 설정을 위해 참고하는 응급의료시설의 시설기준은 중앙응급의료센터와 권역응급의료센터를 제외한 응급의료센터(전문응급의료센터와 지역응급의료센터), 지역응급의료기관, 권역외상센터라 사료된다. 단, 권역응급의료센터는 그 규모가 이동형병원에 적용대상은 아니지만 상황에 따라 권역응급의료센터의 의료기능이 요구될 가능성이 있다고 판단되므로 이동형병원의 의료공간 설정에 필요한 참고 자료라 판단된다. 응급의료지원센터는 상위 개념의 기관들을 본 연구의 참고자료로 기 활용하고 있으므로 배제하고 정신질환자응급의료센터는 관리·감독하는 인력과 활동에 제한을 두는 공간을 필요로 하기 때문에 포함시키지 않는다.

이동형병원의 유닛은 설치 되는 의료공간들이 다양한 환경에 의해 결정되기 때문에 특정 수준의 의료공간이 아닌 필요한 상황에 따라 선택 가능하도록 다양한 시나리오를 염두한 범적인 시설들로 설정할 필요가 있다. 따라서 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관, 권역외상센터 그리고 전문응급의료센터 총 5개의 응급의료시설들의 시설기준을 참고하고자 한다. 본 분석은 이동형병원이 '응급의료에 관한 법률'에서 구분하는 특정 규모의 응급실을 지향하는 것이 아닌 다양한 의료기능이 수용될 수 있는 이동형 의료시설을 위한 내용이다.

응급의료시설의 시설기준 분석에서 중요한 두 가지 결과 중 하나는, 응급의료시설은 단독으로 운영하는 것이 아닌 기존의 의료시설과 함께 운영되며 일부 특정 의료기능들을 공유한다는 점이다. 법에서도 응급실전용, 의료기관 그리고 응급진료실 외

의 장소로 총 3곳의 시설 위치를 지정하고 있는 것을 볼 수 있다. 권역외상센터와 전문응급의료센터의 경우 기존의 응급의료시설과 함께 계획되는 것을 기본으로 하기 때문에 응급의료시설의 필수 공간들이 공유된다는 점을 인지해야 된다. 기존 시설들을 공유하는 체계는 이동형병원과 일반 의료시설의 차이점이며 추후 이동형병원 계획 시 반드시 고려되어야 하는 대상이다.

다른 한 가지로 이동형병원은 필요에 따라 단독 혹은 대규모로 설치 가능하여야 하므로 응급의료시설에 법적으로 설치되어야 하는 시설기준 이외의 시설들이 존재한다는 점이다. 시설기준 이외의 필요 시설들은 [표 2]와 같이 정리할 수 있다.

[표 2] 시설기준 이외의 필요 시설

구분	내용
설비시설	(독립 운영 고려) 공조, 급배수, 발전기실 등
지원시설	(의료기능 지원) 청결/오염 창고, 의료기기 보관소, 폐기물 처리시설, 의료가스 등
직원공간	차탈의 공간, 휴게공간, 임시 거처, 식당 등
필수공간	(공간 이용의 필수 요소) 위생시설, 동선, 전실 등 최소한의 의료행위 수행을 위한 의료 집약적 공간(NS 등)

응급의료시설의 법적 시설기준 조사 결과 다양한 의료기능들이 요구되는 것을 볼 수 있다. 요구되는 의료기능들 중 전문적인 시설을 필요로 하는 권역외상센터와 전문응급의료센터를 제외한 나머지 권역응급의료센터, 지역응급의료센터 그리고 지역응급의료기관에서 공통적으로 요구하는 기능들에 대해 분석하였고 결과는 [표 3]과 같다. 의료공간이 공통적으로 요구된다는 것은, 최소한 국내의 응급의료시설에서는 필수적으로 설치해야 하는 의료공간으로 해석할 수 있다. 따라서 이동형병원의 의료공간 설정에도 적용되어야 한다고 사료된다. 하지만 이동형병원의 규모와 단계에 따라 구체적인 조합이 달라질 수 있음을 고려해야 한다.

[표 3] 응급의료시설에서 공동으로 요구되는 의료기능

위치	의료공간	권역응급의료센터				전문응급의료센터			
		지역응급의료기관	지역응급의료기관	지역응급의료기관	지역응급의료기관	환상	심혈관	독극물	소아
응급실전용	환자 분류소	■	■	■	■	■	■	■	■
	처치실	■	■	■	■	■	■	■	■
	검사실	■	■	■	■	■	■	■	■
	응급환자 진료구역	■	■	■	■	■	■	■	■
	음압격리 병상	■	■	■	■				■
	일반격리 병상	■	■	■	■				■
	방사선실-일반촬영	■	■	■	■	■	■	■	■
	전용 주차장	■	■	■	■	■	■	■	■
	보호자 대기실	■	■	■	■	■	■	■	■
	원무 행정실		■	■	■	■	■	■	■
의료기관	의사 당직실		■	■	■	■	■	■	■
	검사실	■	■	■	■	■	■	■	■

4) 법제처, '응급의료에 관한 법률' 시행규칙 별표 4, 5, 5의2, 6, 7, 7의2, 8, 9

5) 표 안의 모든 시설은 앞의 시행규칙의 법적 내용에 근거함

3.2 비교대상병원의 응급부 의료공간 분석

두 번째 조사로 비교 대상 병원을 선정하고 조사를 진행하였다. 현재 국내에 있는 의료시설 응급부의 의료기능 및 의료공간들을 조사/분석하여 실제 의료시설에서 필요로 하는 의료공간을 도출한다. 실제 사용하는 공간이란, 인증기준, 법적기준 등과 더불어 의료인들의 경험적인 필요성에 의해 계획된 것이라 판단할 수 있으며 이는 이동형병원의 의료공간 배치 계획에 참고 가능할 것이라 사료된다. 전문가들의 경험적인 의견들을 바탕으로 생겨난 공간들은 진료 프로세스에서 의료기능의 합리적인 중요도를 파악할 수 있는 분석이라 판단된다.

[표 4] 비교대상병원의 의료시설 개요(시설구분과 병상 수 순)

병원	서울의료원			창원 한마음병원
시설 구분	권역 응급의료센터	권역 응급의료센터	지역 응급의료센터	지역 응급의료센터
개원 연도	2017 (응급부 기준)	2021 (응급부 기준)	2011	2021 이전 개원
병상 수	925 (34)	716 (27)	716 (22)	1008 ⁸⁾ (27)
구분	종합병원/학교법인	종합병원/공립		종합병원/의료법인

병원	홍성의료원	서산의료원	성남의료원	공주의료원
시설 구분	지역 응급의료센터	지역 응급의료센터	지역 응급의료기관	지역 응급의료기관
개원 연도	2018	2012	2018	2016
병상 수	554 (21)	337 (15)	503 (32)	345 (20)
구분	종합병원/공립	종합병원/공립	종합병원/공립	종합병원/공립

병원	마산의료원	천안의료원	안성의료원	원주의료원
시설 구분	지역 응급의료기관	지역 응급의료기관	지역 응급의료기관	지역 응급의료기관
개원 연도	2016	2012	2018	1983/리모델링 진행 중
병상 수	337 (15)	332 (13)	281 (15)	270 (13)
구분	종합병원/공립	종합병원/공립	종합병원/공립	종합병원/공립

본 조사는 [표 4]와 같이 총 11곳의 종합병원들의 응급의료시설(12개소)을 비교대상 시설로 선정하여 진행하였다⁹⁾. 비교대상병원들의 응급의료시설의 구분은 권역응급의료시설 2곳, 지역응급의료센터 4곳, 지역응급의료기관 6곳이다. 응급부 내 공간 분석 자료는 비교대상병원의 응급의료시설 도면에 기재되

- 비교대상병원 선정 기준 :
 - 국내 300~1000병상 급 종합병원
 - 유사 환경의 국공립병원(공공병원) 위주
 - 최근 10년 내 건설된 병원(중개축, 리모델링 포함)
- 병상 수는 2021년 6월 건강보험심사평가원의 병상 자료 활용 / 표기 방법 '전체 병상 수 (응급의료시설 병상수)'
- 홈페이지의 운영 병상 수 기준
- 서울의료원의 경우 현재는 권역응급의료센터를 신축하여 운영 중이고 본 연구에서는 기존 지역응급의료센터를 포함시켜 총 12개소의 응급의료시설을 비교대상병원으로 함

어있는 시설 명을 기준으로 조사하였으며 건물의 샤프트(Shaft) 실 등의 설비 공간은 의료시설 전체의 설비 내용을 포함하고 있기 때문에 제외하였다. 의료시설의 응급부 공간 조사는 '응급의료에 관한 법률'의 시설기준을 기초로 하되 다음의 항목들은 시설기준에 언급되어 있지 않지만 의료시설 계획에 있어서 가장 기본적으로 고려되어야 하는 공간들이므로 조사 내용에 포함되어 분석을 진행하였다.

- 의료공간 : 간호기능에서 요구되는 간호대기실(준비실) 등
- 지원시설 : 진료 및 운영을 위한 각종 창고(청경물, 오염물)
- 생활공간 : 입원영역에서 요구되는 공간
- 필수공간 : 위생시설, 복도 등과 같은 공간 이용 필수 요소
- 설비시설 : 일정 영역만을 위한 (특수/소규모) 설비공간

비교대상병원의 응급부를 구성하는 세부 의료공간들을 3.3의 [표 8]의 의료기능 분류 기준으로 구분하여, 응급부를 구성하고 있는 의료공간에 대한 조사를 진행하였다. 또한 '응급의료에 관한 법률'의 응급의료시설 분류에 따른 시설기준에서 제시된 시설 이외의 공간을 분석하여 실제 응급 현장에서 요구되는 공간들을 조사하였다. 법적인 시설기준 이외의 의료공간은 각 병원이 갖는 성격, 환경 혹은 제도에 따른 개별적으로 설치된 필요 공간들이며 특히 응급부에서 법적인 시설 이외의 공간이라 함은 실제 긴급한 응급 상황에서 의료진들의 요구 혹은 필요에 의해 존재하는 것이기 때문에 이동형병원의 특수성에 부합되는 중요한 고려 사항이라 사료된다.

비교대상병원의 응급의료시설 의료공간을 분석한 결과, 가장 작은 규모의 원주의료원을 제외한 모든 병원에 공통적으로 포함된 의료공간은 [표 5]와 같다. 각기 다른 지역환경에 있는 비교대상병원들이 공통적으로 요구하는 의료공간으로, 의료진의 경험과 전체적인 의료 체계의 흐름에서 비롯된 필수적인 공간들이라 판단된다.

[표 5] 비교대상병원에 공통적으로 설치된 의료공간

의료기능	의료공간	한	서	서	창	홍	서	성	공	마	천	안	원
진료구역	상담 관련	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■
	면담실	■											
	상담실												
	일반 응급환자 진료구역	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
치료구역	일반격리 병실	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	간호대기실	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	처치 관련	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	소생실	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
지원구역	처치실	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	화상 처치실	■											
	환자 세척실												
	응급 수술실												
공영역	오염물 처리실	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	행정 관련	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	원무 행정실	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	당직실	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
공영역	환상실	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	보호차 대기실	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	복도	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

공통적으로 설치된 의료공간들 중에는 실명은 다르지만 동일한 기능을 수행하는 공간들도 존재한다. 예로 면담실과 상담실과 같이 실명의 차이만 있을 뿐 유사한 기능을 수행하는 공간들이 존재한다. 또한 처치실과 같은 치료를 수행하는 공간의 경우, 각 병원들마다 불리는 실명은 다르지만 같은 기능을 수행하는 공간이다. 병원들마다 행정실과 접수/수납이 분리되어 있는 곳과 통합하여 운영하는 곳 등 운영방식에 따라 실의 이름이 다른 경우도 존재한다.

[표 6] 비교대상병원 응급의료시설의 법적 시설기준 이외의 의료공간

구분	의료기능	법적 시설기준 외의 의료공간
1	병동구역	-
2	진료구역	별도 진료실, 의료지도 상황실, 제염/제독시설
3	치료구역	채뇨실 남/여, 화상처치실, 고압산소실, 내시경실, 소생실, 환자세척실, 초음파실, CT촬영실, 소아처치실
4	지원구역	재난물자 보관실, 의료장비(기기)보관실, 의료가스 저장고
5	직원구역	보안실, 응급 구조사실, 간호사실, 의국, 응급의료정보관리실, 재난의료 지원실, 직원숙소, 운전자 대기실, 독극물 정보센터, 정보화실
6	설비영역	공조실, 별도 상하수도 설비
7	공용영역	-
8	부대시설	예비 공간, 보호자 숙소

‘응급의료시설에 관한 법률’의 시설기준 이외로 비교대상병원들에 설치된 의료공간은 [표 6]과 같다. 법적 시설기준 이외에 공간들은 비교대상병원에서 상황에 따라 개별적으로 설치된 의료공간들이다. 이동형병원은 그 특수성에 따라 필요 상황을 예측하기 어렵기 때문에 표와 같은 법적 시설 이외의 의료공간의 계획 여부도 고려가 필요하다 사료된다. 특히 별도의 진료실의 경우 법적으로는 명시되어있지 않지만 모든 비교대상병원의 응급부에 설치되어 있으므로 이동형병원의 유닛 계획 시 필수적으로 포함되어야 하는 의료공간이라 판단된다. 고압산소실, CT촬영실의 경우 이동형병원 유닛의 규모와 의료기기 이동 가능 여부에 따라 설치 가능성을 판단해야 한다. 의료가스 저장고는 ‘응급의료에 관한 법률’ 외로 위험물로서 법에 적용받기 때문에 특수 설비를 갖춘 유닛 내부에 설치되는 방향으로 고려되어야 하며 병상 당 개별로 의료가스를 설치하는 방법 또는 일정 개수의 병상에 단체 공급하는 방법 등의 공급방식을 고려해야 한다. 수술 등 고도수준의 의료기능에 필요한 의료가스는 종류가 다양하기 때문에 별도의 의료가스 저장 유닛 계획에 대한 고려가 필요하다. 또한 분석을 통해 모든 비교대상병원에서 직원 구역의 필요성이 강조되고 있음이 파악되었다. 응급의료시설의 경우 24시간 운영이 되기 때문에 직원들의 영역이 강조되었을 것으로 판단되며 이동형병원도 마찬가지로 의료진의 인원수에 따라 쾌적한 환경이 계획되어야 한다고 사료된다. 초기 계획 단계에서 직원구역에 대한 고려가 선행되어야 추후 실제 제작 단

계에서 직원들의 이용이 원활할 것이다. 마지막으로 이동형병원의 설비는 독립운영에 필수적인 조건이므로 설비 객체에 대한 세부적인 계획과 설치 가능한 공간에 대한 연구가 필요하다.

3.3 선행연구자료에 의한 의료기능과 의료공간 분석

기존 의료시설을 분류하는 기준들은 분류 기준 항목에 따라 그리고 국가별, 연구자/연구기관 등에 의해 다양한 방법들이 존재한다. 의료시설의 의료기능 분류 중요성은 단순히 건축적인 공간 계획의 편의성을 위함이 아닌 여러 기능들의 관계성을 객관적으로 구분(분류)할 수 있는 기준이 되며 정성적인 평가 기준이나 정량적 계산(해석)의 기준이 될 수 있기 때문에 의료시설의 계획에서 필수적으로 요구되는 사항이라 사료된다.

이동형병원 또한 마찬가지로 의료라는 행위를 수행하는 공간이며 앞서 언급한 바와 같이 다양한 기능들이 복합적으로 배치되어 연계되는 시설이다. 본 연구에서는 모듈러 건축 플랫폼 기반의 비고정형 의료시설을 이동형병원이라 정의하고 있으며, 한국산업기술평가관리원(Ktech)은 이동형병원을 병원체와 탑재 의료기기, 이를 운용하는 정보시스템까지 포괄하는 개념(한국산업기술평가관리원, 2020.09.17.)이라고 설명하고 있다. 즉, 기존의 고정형 의료시설과 기능적으로는 차이가 없는 온전한 하나의 의료시설이라 말 할 수 있다. 단, 이동형병원이 요구되는 장소나 시기, 여건 등에 따라 그 규모가 기능적인 면에서 고정형 의료시설과 차이가 나게 된다. 따라서 이동형병원도 일반적인 고정형 의료시설과 마찬가지로, 의료시설로서의 적합한 분류 기준을 적용하여 분석할 필요가 있다고 사료되며 이동형병원의 의료기능 분류 기준에는 기존 병원의 성격과 더불어 이동성, 긴급적용/긴급설치, 설치-철거-재설치 등과 같은 모듈러 건축의 특수성이 함께 고려된 분류 기준으로 그 틀이 마련되어야 한다. 따라서 상황에 따라 변화 가능한 이동형병원이 가질 수 있는 성격의 유형을 우선적으로 파악하고 성격 유형을 바탕으로 의료기능과 의료공간의 분류 기준 설정이 필요하다 판단된다.

이동형병원을 기존 의료시설이 갖는 성격과 추가적으로 이동형병원만이 가지는 특수한 성격을 추가해 총 3가지의 성격으로 분류하고자 한다. 첫째는 응급의료시설의 성격을 가진 유형, 둘째는 일반 의료시설(병의원)의 성격을 가진 유형 그리고 세 번째는 이동형병원만이 가질 수 있는 성격 유형이다. 이 3가지 성격을 설명할 수 있는 선행연구들의 분석과 기존의 분류 기준들과의 복합적인 조합으로 이동형병원에 적용 가능한 새로운 의료기능 분류 기준과 의료공간들을 설정하고자 한다. [표 7]은 이동형병원을 성격에 따라 3가지 유형으로 분류한 내용과 각 유형에서 참고 가능한 선행연구들의 목록이다.

[표 7] 이동형병원의 성격에 따른 분류와 참고 가능한 자료

이동형병원 성격 분류	참고 가능한 분류 기준 및 참고 자료	
응급 의료시설 유형	- 응급의 경우 출동하여 응급부의 역할을 수행하는 유형	
	응급의료시설 연구의 분류 기준	- 2002.12/한국병원경영연구원 - 2009.03/연세대학교 산학협력단 - 2016.07/보건복지부 외 2개 기관
일반 의료시설 유형	- 일반 의료시설과 같은 의료기능 수행 - 규모에 따라 필요한 의료기능 상이함	
	한국의료복지 건축학회 부문 분류 기준	- 2018.11/한국의료복지건축학회 - 비교대상병원들의 설계 지침서 - 법적 규제/요구 사항
이동형병원 유형	- 일반 의료시설과 달리 독립적인 운영이 가능해야함 - 기존 기반 시설의 사용이 불가능한 장소에서의 운영	
	이동형병원 선행연구 분류 기준	- 2016.02/더비앤아이 - 201611/국립중앙의료원 외 1개 기관 - 201608/중앙응급의료센터 - 202012/경상대학교 - 2019/양민구 가천대학교 - 2019/송영섭 가천대학교

3가지 이동형병원의 성격에 따른 유형들은 다음과 같이 설명할 수 있다. **응급의료시설의 성격을 가진 유형**은 이동형병원의 장점이 가장 잘 부각된 유형이라 판단된다. 응급 상황이 발생한 경우, 최소한의 기능들에 대한 우선적인 설치와 빠른 대처로 응급 대응에 주안점을 둔 유형이다. 따라서 응급의료에 필요한 기능들의 구분과 이에 따른 의료공간 계획이 필요하게 된다. 또한 이동형병원의 확장 가능한 특징으로 인해 현장의 여건에 따라 기본적인 응급의료 공간 설치 후 고도의 의료기능 유닛들을 추

가로 계획 할 수 있다. 이로 인해 일정 수준 이상의 의료기능을 수행 할 수 있는 기존의 응급의료시설의 역할 대행을 할 수 있다 사료된다. 따라서 응급의료시설 성격 유형에서 참고 가능한 선행연구자료는 응급실을 바탕으로 연구된 자료로 선정한다.

일반 의료시설의 성격을 가진 유형은 일반 의료시설의 의료기능을 수행할 수 있는 이동형병원의 유형을 말한다. 하지만 일반 의료시설의 규모에 따라 내부 의료공간들의 요구도가 달라지는 것과 같이 이동형병원 또한, 출동 규모와 현장 상황에 따라 요구되는 의료기능이 달라질 수 있다. 따라서 현재 일반 의료시설의 의료기능 분류 기준 중 한국의료복지건축학회의 분류 기준과 국내 의료법에서 규정하고 있는 의료공간(시설)을 참고하여 일반 의료시설로서의 역할을 할 수 있을 정도의 세부 의료공간들을 분석한다. 세부 의료공간들은 의료기능의 대분류를 통해 세부적으로 분류되는 것이기 때문에 기존 의료시설의 의료기능 분류 기준을 기반으로 한 이동형병원만의 새로운 의료기능 분류 기준도 함께 제안한다.

마지막으로 **이동형병원의 특수성이 반영된 유형**은 이동형병원의 이동성, 재활용성, 신속한 설치/철거, 기능(공간)의 추가, 독립적 운영, 일반 의료시설과의 차이 등을 고려한 유형이다. 2010년 중반부터 연구된 이동식(조립식) 의료시설에 대한 국내 연구들을 바탕으로 선행연구에서 분류한 이동형병원의 의료기능 분류 기준을 참고하고 이에 따른 유닛의 기능들을 파악한다. 유닛의 기능은, 즉 의료공간을 뜻하기 때문에 의료기능 분류에 따른 필요 의료공간의 조사로 해석 할 수 있다. 기존의 선행연구들은 모듈러 건축 플랫폼 뿐 아니라 텐트형, 컨테이너형, 차량형 등 다양한 플랫폼의 이동형병원을 다루고 있기 때문에 각 플랫폼의 장점 분석을 통해 최종적으로 모듈러 건축 플랫폼에 적합한 기준을 설정할 필요가 있다 사료된다.

[표 8] 이동형병원의 의료기능 분류 기준

구분	고정형 의료시설 (한국의료복지건축학회 분류 기준)		이동형 의료시설 (이동형병원)	
	부문명 (대분류)	정 의	의료기능 (대분류)	정 의
1	병동부	환자가 입원생활을 하면서 진료, 간호를 받는 부문	병동구역	환자가 초기 진료와 치료 후 입원생활을 하면서 진료, 간호를 받는 부문
2	외래부	환자가 통원하면서 진찰, 치료를 받는 부문	진료구역	환자 내원시 진찰 및 초기 치료를 받는 부문
3	중앙진료부	특수한 의료기기를 갖춘 전문적 진료와 치료 공간으로 병동과 외래부의 진료활동을 돕는 부문	치료구역	특수한 의료기기를 갖춘 전문적 진료와 치료공간으로 병동부와 외래진료부의 진료활동을 돕는 부문
4	공급부	물품 공급과 처리 및 이용자에 대한 생활 서비스로 병원 전체의 활동을 간접적으로 지원하는 부문	지원구역	물품 공급과 처리와 환자 진료에 대한 지원 그리고 이동형병원 전체의 운영에 간접적으로 지원하는 부문
5	관리부	진료 및 사무적인 측면의 행정 활동을 지원하고정보를 관리하며, 대외관계를 담당하는 부문	직원구역	진료 및 사무적인 행정 활동 지원, 정보 관리, 대외관계를 담당하는 부문을 포함하는 전반적인 직원에 관한 공간과 연구/교육활동과 정주를 지원하는 부문
6	교육연구부	연구 및 교육활동을 지원하는 부문		
7	부대시설	환자, 보호자, 직원 등 이용자의 편의를 위한 부문	부대시설	이동형병원의 특성에 맞춰 필요한 기능 시설/공간
8	기계/전기실	병원 전체의 용수 / 전기 공급 및 온도/습도/청정도/기류 분포의 조절을 위한 부문	설비영역	병원의 전반적인 설비를 위한 공간과 병원 전체의 용수/전기 공급 및 온도/습도/청정도/기류 분포의 조절을 위한 부문
9	공용	환자, 보호자, 직원 등 이용자가 함께 사용하는 공간	공용영역	환자, 보호자, 직원 등 이용자의 편의를 위한 부문

[표 9] 선행연구자료에 의한 의료공간 분류(종합)

구분	의료기능 (대분류)	세부 의료공간	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ
1	병동구역	응급전용 입원실	■	▲	
		응급전용 중환자실	■	▲	
		응급병동	■		
2	진료구역	환자 분류소	■	▲	■
		보호자 대기실		▲	
		면담실		▲	■
		상담실			■
		진료실			■
		소아 응급환자 진료구역	■	▲	■
		일반 응급환자 진료구역	■	▲	■
		중증 응급환자 진료구역		▲	■
		응급격리 병상		▲	
		일반격리 병실		▲	■
		처치실		▲	■
		간호대기실			■
		준비실			■
		제염/제독시설	■	■	
3	치료구역	검사실	■	▲	
		소아 처치실			■
		소생실	■	▲	■
		화상 처치실			■
		CAST 실			■
		응급전용 수술실	■	▲	■
		추음파실			■
		방사선실-일반 촬영실	■	▲	■
4	지원구역	방사선실-CT 촬영실	■	▲	■
		방사선실-MRI 촬영실			■
		판독실			■
		약제실	■		
		조리실	■		
		식당	■		
		세탁실	■		
		중양공급실	■		
		폐기물 처리실	■		
		오염물 처리실	■		■
5	직원구역	재난 오염물 처리실		■	
		재난물자 보관실		■	
		개인보호장비 보관/관리실		■	
		자체생존 물자보관실		■	
		창고	■		
		의료장비실	■		
		원무 행정실	■	▲	■
		직원 숙소	■		
		당직실		▲	■
		보안실			■
6	설비영역	응급 구조사실			■
		수간호사실			■
7	공용영역	간호사실			■
		의국			■
8	부대시설	의사실		▲	■
		회의실		▲	■
9	부대시설	도서관			■
		상하수도 설비	■	■	
10	부대시설	전기 설비	■	■	
		회장실	■		
11	부대시설	보호자 대기실	■		■
		복도	■		
12	부대시설	예비 진료구역 병상		■	■
		예비 영안시설/공간		■	■
13	부대시설	전용 주차장	■	▲	
		헬기장		■	

참고 ① 국내에서 제안된 이동형병원의 필요 의료공간 종합
 ② 국내 재난거점병원의 시설 수준, 권역응급의료센터의 재난대비 시설현황¹⁰⁾
 ③ 응급실 모형 개발 등 응급의료시설 관련 연구 내용 종합
 (▲:권역응급의료센터 응급실전용 시설기준)

10) ②의 내용은 기존 의료시설과 공유하는 공간 이외의 재난대비 갖추어야 하는 시설들을 기준으로 조사함. 2016.07/국가 재난의료지원 관련 시설장비 등 기준개발 결과 보고/보건복지부, 대한응급의학회, 대한재난의학회 p.122-123 참조

결론적으로 이동형병원의 성격에 따른 3가지 유형을 기준으로 유형별 선행연구들을 조사하고 각 연구들에서 제시하고 있는 분류 기준을 분석해 모듈러 건축 플랫폼 기반 이동형병원에 적합한 하나의 통합된 분류 기준을 제안한다. 조사의 의료기능의 분류 기준들은 연구자, 목적 등의 이유로 상이하였고 이동형 병원이라는 특수한 특징을 포함시킨 이동형병원만의 의료기능 분류 기준이 요구되었다. [표 8]은 기존 의료시설의 의료기능 분류 기준과 이동형 의료시설의 특성이 반영된 의료기능 분류 기준을 비교하고 있다. 가장 큰 차이 두 가지는 교육 연수부를 위한 영역을 직원구역으로 포함시켰으며 부대시설 개념의 다름이다. 기존 의료시설의 부대시설이 이용자의 편의를 위한 부문이라면 이동형 의료시설의 경우에는 편의를 위한 서비스적 개념의 공간 구획은 어렵다고 판단되기 때문에 이동형병원의 특성에 의해 설치 가능한 시설/공간으로 재정의 하였다.

[표 9]의 의료공간들은 앞의 의료기능 분류 기준을 바탕으로 조사한 세부 의료공간들을 종합한 내용이다. 의료공간 분석에서 특수한 점은, ③의 지원구역 의료공간들이 ①에 비해 적은 수의 의료공간들이 제안되고 있는데 이는 기존 의료시설의 지원구역 공간들과 공유가 되고 있기 때문에 적게 조사되었다고 사료된다. 반대로 직원구역의 경우 이동형 의료시설은 치료와 진료의 공간이 우선적으로 배치되어야 하기 때문에 ②와 ③에 비해 적게 조사되었다 판단된다. 중복되는 공간들은 용어를 통일하였으며 이동형병원 계획 시 요구되는 특수한 성격의 공간들과 새로운 의료공간들을 추가적으로 포함하고 이동형병원이 실제로 실현 가능한 범위 내에서 재설정하였다.

3.4 이동형병원 프로젝트 사례를 통한 의료공간 분석

넷째로 실제 현장에 설치되었던 이동형병원 프로젝트들을 분석한다. 국내외로 이동형병원들이 실제 출동한 사례를 조사하고 출동 원인과 규모 그리고 현장에서 요구되는 의료공간들을 분석한다. 일반적으로 고정된 병원은 많은 의료기능들을 서로 공유하게 되지만 이동형병원의 경우 단독 운영 될 가능성이 크기 때문에 일반 병의원과는 공간적으로나 의료기능적으로도 차이가 발생하게 된다. 그러므로 실제 현장에서의 설치 과정 변화에 따른 현대적 이동형병원의 의료공간 조사가 필요하다.

이동형병원은 의료취약지역 환자의 질병관리나 응급상황에서의 신속한 의료환경 제공, 제한된 장소에서의 의료서비스 제공 등 다양한 영역에서 활용이 가능하다. 일부 개도국 등은 국가적 의료체계가 인프라가 마련되어 있지 않고 이를 투자할 수 있는 경제적 여건 역시 마련되지 않아 병원을 대체할 수 있는 의료 서비스 플랫폼에 대한 수요가 발생하고 있다(대구경북첨단의료산업진흥재단, 2018). 또한 전시·파병 지원, 응급의료수요, 감염병 등의 치료를 위한 격리치료시설, 대형국가행사, 해외 의료지원 등에 의료서비스를 수행할 수 있는 이동형병원 수요가 증가되고 있는 현실이다. 따라서 과거부터 현재까지 이동형병원이 실제로 활용되어진 프로젝트들을 조사하고 실제 사용된 의료공간들을 분석하여 이동형병원에 필요한 의료공간을 도출한다. 단

순히 법적으로 요구되는 응급의료시설의 의료공간이 아닌 실제 발생되었던 사례들 위주로 의료공간과 배치 특성 파악이 필요하다고 사료된다. 군부대부터 감염병까지 다양한 근거에 의해 출동된 이동형병원, 사례 별로 특징이 존재하며 그 특징에 따라 요구되는 의료공간이 다른 것으로 조사되었다. 따라서 이동형병원이 실제 출동한 프로젝트들을 그 용도에 따라 총 3가지로 분류하였으며 첫째 전쟁과 관련된 '전시', 감염병 대응과 관련된 '방역' 그리고 재난 및 응급 상황 대응과 관련된 '응급'이다.

[표 10] 이동형병원 프로젝트 사례에 사용된 의료공간(종합)

구분	의료기능 (대분류)	사용된 의료공간	전시	방역	응급	공통
1	병동구역	응급전용 일반 병동	■	■	■	■
		응급전용 중환자 병동	■	■	■	■
		응급전용 음압병동	■	■	■	■
		공동-병동 부속 공간	■	■	■	■
2	진료구역	병동 공용부	■	■	■	■
		대피소	■	■	■	■
		환자 분류소	■	■	■	■
		진료실	■	■	■	■
		일반 응급환자 진료구역	■	■	■	■
		중증 응급환자 진료구역	■	■	■	■
		음압격리 병실	■	■	■	■
		일반격리 병실	■	■	■	■
		준비실	■	■	■	■
		제염/제독 시설	■	■	■	■
3	치료구역	혈액은행	■	■	■	■
		혈액성분검사	■	■	■	■
		혈액화학검사	■	■	■	■
		동맥혈 가스분석 및 요검사	■	■	■	■
		혈액응고검사	■	■	■	■
		검사실	■	■	■	■
		소생실	■	■	■	■
		치치실	■	■	■	■
		환자 세척실	■	■	■	■
		응급전용 수술실	■	■	■	■
		회복실/집중관찰실	■	■	■	■
		조음파실	■	■	■	■
		일반 촬영실	■	■	■	■
		CT 촬영실	■	■	■	■
4	지원구역	약제실	■	■	■	■
		조리실	■	■	■	■
		식당	■	■	■	■
		세탁실	■	■	■	■
		중양응급실	■	■	■	■
		청결물 보관실	■	■	■	■
		세탁물 처리실	■	■	■	■
		폐기물 처리실	■	■	■	■
		오염물 처리실	■	■	■	■
		(각 중 필요) 창고	■	■	■	■
		의료장비실	■	■	■	■
		의료가스 저장고	■	■	■	■
		소각장	■	■	■	■
		접수/원무 행정실	■	■	■	■
5	직원구역	직원 숙소	■	■	■	■
		직원 휴식 공간	■	■	■	■
		간호사실	■	■	■	■
6	설비영역	회의실 및 도서실	■	■	■	■
		상하수도 설비	■	■	■	■
		전기 설비	■	■	■	■
7	공용영역	오염제거 및 HVAC 여과	■	■	■	■
		공조설비	■	■	■	■
		위생시설	■	■	■	■
		환자 대기실	■	■	■	■
		보호자 대기실	■	■	■	■
8	부대시설	로비, 방풍실, 전실	■	■	■	■
		복도	■	■	■	■
		휴식공간	■	■	■	■
		(예비) 진료구역 병상	■	■	■	■
(예비) 영안시설/공간	■	■	■	■		
전용 주차장	■	■	■	■		

본 분석에서는 해외 19개와 국내 8개로 총 27개의 프로젝트에 대한 조사를 진행하였으며 국내외 프로젝트들은 그 사용 용도에 따라 전시형, 방역형, 응급의료형 3가지로 구분하였고 각 용도에 따라 포함되었던 의료공간들은 [표 10]과 같다. 방역형의 경우 다른 두 개의 용도에 비해 지원구역의 의료공간이 많이 요구되었으며 예로 청결물 보관실, 세탁물 처리실 등이 있다.

조사한 의료공간들 중 3가지 용도에 공통적으로 사용된 의료공간은 [표 11]과 같다. 진료구역의 일반 응급환자 진료구역과 준비실은 진료실과 함께 공간을 사용하는 것으로 파악되었고 제염/제독 시설이 필수 공간으로 조사되었다. 응급 수술실은 처치실의 기능으로 대체가 가능한 것으로 조사되었으며 MRI 촬영실은 언급되지 않았다. 독립운영이 가능해야 하므로 다수의 지원구역의 의료공간들이 필수로 조사되었다. 직원구역 중에는 직원 숙소와 행정실이 공통으로 요구되었고 설비영역의 상하수도 설비는 오지의 경우 설비 자체를 구축하기 어렵기 때문에 제외되었으며 전기설비는 공통적으로 요구되었다.

[표 11] 이동형병원 프로젝트 사례에서 공통으로 사용된 의료공간

구분	의료기능	전시형, 방역형, 응급형에 공통으로 사용된 의료공간
1	병동구역	응급전용 일반 병동, 응급전용 중환자 병동
2	진료구역	환자 분류소, 진료실, 제염/제독 시설
3	치료구역	검사실, 처치실, 일반 촬영실
4	지원구역	약제, 조리, 식당, 세탁, 중앙공급, 오염물처리, 창고
5	직원구역	접수/원무 행정실, 직원 숙소
6	설비영역	전기 설비, 오염제거 및 HVAC 여과
7	공용영역	위생시설, 로비, 방풍실, 전실
8	부대시설	(예비) 영안시설/공간

[표 12] 국내외 이동형병원 프로젝트에서 요구되는 새로운 의료공간

의료기능	의료공간	해외 프로젝트	국내 프로젝트
진료구역	대피소	■	■
치료구역	회복실*	■	■
지원구역	소각장	■	■
직원구역	직원 휴식	■	■
공용영역	환자 대기	■	■
	휴식공간	■	■

*집중관찰실 포함

이동형병원 프로젝트에 활용된 의료공간 분석 중 새로 언급된 의료공간은 [표 12]와 같다. 이동형병원의 사용 용도에 따라서 현재까지의 분석에서 없던 새로운 의료공간이 나타난 것을 볼 수 있다. 진료구역에서는 1차 대전 야전병원, 에볼라 바이러스 치료센터, 한국형 감염병 대응 이동형병원에서 대피소 공간이 새로 언급되었다. 치료구역의 회복실(집중관찰실)은 14개 프로젝트에서 새로 언급되었으며 14개의 언급된 프로젝트의 공통

점은 모두 수술실과 함께 배치되어 있는 것으로 조사되었다. 지원시설의 소각장은 야전병원과 에볼라 바이러스 치료센터와 같은 감염병 관련 치료 시설에 배치되었다. 직원구역의 직원 휴식 공간은 야전병원과 에볼라 바이러스 치료센터와 같이 의료진의 쉼의가 필수적인 곳과 장기 생활이 필요한 곳에 설치되어 있다. 공용영역의 환자 대기실은 야전병원과 UN의 레벨2 그리고 한국형 이동형병원에서 새로 언급되었고 이는 다수의 환자 발생이 가능한 곳과 의료취약지역과 같은 주기적인 의료서비스를 받기 어려운 곳에 주로 설치되는 것으로 조사되었다. 휴식공간은 1차 세계대전의 장기 치료 시설과 같이 의료진과 환자의 생활 기간이 길어질 가능성이 있는 곳에 설치되고 있다.

위와 같이 새로 출현한 의료공간들은 실제 현장에서 필요시 되는 공간들로 결론지을 수 있으며 본 연구에서 제안하는 이동형병원의 의료공간에 포함되어야 한다고 사료된다. 또한 새로 언급된 의료공간들은 앞으로 이동형병원의 설치가 요구되는 상황에 따라 필요한 의료공간으로 제안될 수 있다고 판단된다. 다른 분석들에 비해 설비에 대한 언급이 많았으며 이는 현장에서 독립적인 운영을 필요로 하기 때문이라 사료된다. 실제 프로젝트에서 사용된 의료공간들의 사용 빈도 순위를 분석한 결과, 행정과 환자 생활에 필요한 의료공간들이 가장 많은 프로젝트에 포함되어 있었고 치료구역의 수술실의 경우 처치의 기능을 주로 하는 공간으로 파악되었다. 음압병동, 혈액은행, CT촬영실 등의 특수 의료공간들이 적게 설치되는 것으로 분석되었다.

3.5 국내외 이동형병원 사례를 통한 의료공간 분석

마지막으로 이동형병원을 제작하는 국내외 업체들의 사례를 조사하여 실제 생산되고 있는 유닛 또는 모듈들의 기능과 공간에 대한 내용을 파악한다. 총 19개의 업체가 현재 생산 중인 의료용 이동식 건축물을 조사하였으며, 모듈러 건축 플랫폼을 포함해 텐트형, 트레일러형 등 형태와 관계없이 의료기능을 중점으로 조사하였다.

국내외 이동형병원 제작 업체 사례를 통한 의료공간 조사¹¹⁾는 최소 단위로 제작되는 의료공간을 기준으로 조사를 진행하였다. 하지만 중요한 점은 각 업체들마다 최소 단위로의 기능 제공보다는 여러 개의 유닛 조합을 통한 다양한 의료공간으로의 활용 가능성을 더욱 강조하고 있었다. 즉, 하나의 기능을 수행하는 유닛이 단독으로 설치되기 보다는 여러 유닛들의 조합을 통한 모듈 단위로 일정 수준의 의료기능을 수행하는 방식이 주로 사용되고 있다고 판단된다. 따라서 이동형병원은 개별 유닛의 의료기능 설정과 더불어 의료공간들의 조합 방법을 설정

하는 것이 중요하며 실제 출동 시 모듈 위주의 배치를 우선적으로 고려해야 된다고 사료된다.

[표 13]은 업체들이 공통적으로 생산하고 있는 의료공간 유닛의 순위 목록이다. 앞서 언급한 화장실, 복도 등의 기본적인 공간(각주 11 참고)은 제외된 순위이며 가장 많이 생산하고 있는 공간은 방사선 촬영실과 진료실, 수술실, 환자 진료구역, 병동 순이며 현장 상황에 따라 선택적으로 활용 가능한 특수 유닛들 예로 제염/제독시설, 대피소, 화상 처치 선별진료소, 보호자 대기실 등이 하위 순위에 머무르는 것을 볼 수 있다. 단, 음압이 가능한 공간들의 경우 생산 업체의 수는 중간 순위이지만, 사회적인 면에서 요구되는 현상이 많아지는 상황이므로 다양한 국내의 업체에서 기술 개발이 진행 중인 것으로 파악되었다.

[표 13] 이동형병원 제작 업체에서 생산되는 의료공간 순위

순위	생산 업체 수	해당 의료공간
1	16	방사선실-일반촬영실
2	15	진료실
3	14	(응급전용) 수술실
4	12	일반 응급환자 진료구역
5	10	중증 응급환자 진료구역
6	9	응급전용 중환자 병동
7	8	응급전용 일반 병동, (각 종 필요 기능)창고
8	7	음압격리 병실, 전기 설비, 위생시설
9	6	오염 제거 및 HVAC 여과시스템
10	5	처치실, 회복실(집중관찰실), CT 촬영실, 약제실, 폐기물 처리실, 상하수도 설비, (예비)영안시설/공간
11	4	응급전용 음압병동, 음압병동 전용 부속 공간, 주산기 시설-분만실, 조리실, 직원 숙소
12	3	간호대기실, 오염물 처리실, 의료장비실, 접수/원무
13	2	환자 분류소, 제염/제독시설, 소생실, 방사선실-MRI 촬영실, 식당, 세탁실, 중앙공급실, 청결물 보관실, 응급 의료 지원/정보실, 환자 대기실
14	1	대피소, 채노실, 화상 처치, 환자 세척, 신생아실, 초음파실, 직원 휴식 공간, 의사실, 간호사실, 회의실 및 도서관, 공조 설비, 보호자 대기실, 선별진료소

11) 3.5의 분석은 다음과 같은 한계를 지님 : 업체의 광고물, 인터넷 홈페이지, 출판물(Catalog), 사진(이미지) 등으로 분석을 진행하므로 과장 광고 혹은 현재 더 이상 생산하지 않는 기능들이 존재할 수 있다고 사료되기 때문에 추후 업체와의 재확인 작업이 요구됨. 또한 화장실, 병동부의 공용부분, 복도와 같은 동선부분, 창고 등과 같은 기본적인 공간에 대해서는 제작은 되고 있지만 언급하지 않은 경우가 있으며 설비에 관한 부분도 중요하게 언급되고 있지만 타업체의 제품을 사용하는 경우와 자체 제작하는 경우 등의 변수가 있다고 판단됨.

[표 14] 이동형병원 의료공간 - 1

의료 기능	의료공간	포함 가능 시설/공간 명
병동 구역	응급전용 병동	일반(외상 입원실, 일반 입원실), 중환자(외상 중환자실, 중환자실, 응급중환자실), 소아(소아응급환자 입원실/중환자실)
	응급전용 격리 병동	일반 격리실, 중환자 격리실
	응급전용 음압 병동	음압병동 전용 부속 공간((보호복)탈의실, 샤워실, 전용 전실, 전용 복도, 음압격리실 내 전실 화장실 필수)
	공통-병동 부속 공간	NS(Sub-NS), 당직실, 세탁물실, 오염물실, 청결물실, 청소도구실, 상담실, 창고(보관실), 화장실, 간호사실(파트장실), 배선실
	병동 공용부	병동 전실, 병동 내 복도
진료 구역	환자 분류소(트리아지)	열감지구역, 예진구역, DOA실, 통합 분류/접수실, 대기소(감염 의심 환자 수용구역, 감염 확진 환자 수용구역, 안전구역)
	진료지원실	예진실, 외래진료실, FAST-TRACK, 진찰실, 대기실, 특수진찰실, 산부인과진찰실, 보호자 면담실, 상담실, 진료 상담실, 상담 및 회의실, 의사 상담실, 응급의료 지원/정보실(외상 지원실, 독극물 정보센터, D실, 의료지도 상황실, 재난의료 지원실), 판독실
	응급환자 진료구역	일반(관찰응급실, 관찰병상, 외상환자 진료구역, 경증 진료구역, 응급처치실, 행려환자구역), 중환자(집중치료실/집중치료병상, 중환자 관찰병상, 중증 진료구역, 중증응급환자구역), 소아(소아관찰병상, 소아응급환자구역, 소아치료실, 일반소아응급환자구역), 수술후(회복실, 집중관찰실), 예비진료구역 병상
	응급격리 진료구역	소아/일반/중증응급환자격리구역, 1인실, 격리실, 발열환자/행려환자 격리실
	음압격리 진료구역	음압격리실
	간호대기실	간호스테이션, NS, 기능공간의 부속 NS, NS 부속(수)간호사실, 준비실(통합 준비실, NS 준비실, NS 물품보관실, NS 다용도실)
치료 구역	진단검사실	진단검사실, 연구실, 수혈SET, POCT장비, 검사(혈액성분검사, 혈액화학검사, 동맥혈가스분석(ABGA) 및 요검사, 심근효소검사, 혈액응고검사, Electro(전해질), HB(헤모글러빈), HbA1C(당화혈색소), 소변검사(U/A))
	응급전용 수술실	외상 수술실, 소수술실, 처치실/수술실, 분만실(신생아실), 소아처치실, 소생실(외상 소생실, CPR실, 심폐소생실, 소생응급실), 처치실(NS 부속 처치공간, 소아처치실, 관찰병상 세척실, 관찰실, 외상 치료실), 화상처치실(멸균 처치실, 화상 치료실), 환자세척실(환부세척실, 위세척실, 소독시설), CAST실
	일반검사실	초음파실(심초음파실), 심장검사실, 내시경실(위내시경실, 기관지내시경실), 고압산소실(고압산소치료실), 기타 의료기기를 사용하는 검사/치료 공간

[표 15] 이동형병원 의료공간 - 2

의료 기능	의료공간	포함 가능 시설/공간 명
치료 구역 (계속)	방사선실 - 차폐실	일반촬영실(X-RAY 촬영실, X선실), 담관내시경실, 조영실(혈관촬영실, 혈관조영실, 심혈관조영실)
	CT/MRI	CT실, MRI실
지원 구역	약제실	약물 보관실, 혈액은행
	청결물 보관-중앙공급실	청결작업실, 멸균 재료 창고
	청결물 보관-일반	청결물실, 린넨실
	오염물 처리-감염	폐기물 보관실, 소각장(외부설치가능)
	오염물 처리-일반	오염물실, 오물실, 오물처리실, 재난 오염물처리실, 세탁물 처리실(세탁물 수거실, 오물세탁실)
	(각종 필요기능) 창고	물품창고, 물품 보관실, 일반창고, 재난물자/개인보호장비/자재생존 물자 보관/관리실, 의료장비실((의료)기기보관실, 스트레처 보관실, 휠체어 보관소, 기구창고, 의약품 창고), 청소 도구함
의료가스	의료가스 저장고	
세탁	세탁실	
직원 구역	행정실	행정실, 원장실, 원무/접수, 원무실, 접수/수납, 원무/접수, 접수실, 안내, 병원 관리실
	직원실	회의실 및 도서실(도서관, 도서실, 정보화실, 접견실, 응급의료정보 관리실), 간호사실(간호사 쉼터, 직원실, 직원 탈의실), 의국, 의사실(책임자/간부실, 응급실장(과장)실, 교수실, 과장실, 파트장실), (의료진)당직실, 직원 휴게공간, 응급구조사/운전자실(구급대원실, 구급대원 휴게실), 보안실(보안요원실, 상주경찰실, 경비실)
공용 영역	위생시설	각 실의 부속 화장실 및 샤워실, 장애인 화장실, 공용/환자/직원/소아화장실
	환자/보호자 대기실	감염환자 보호자 대기실, 보호자 대기공간, 환자 대기실, 휴게공간
	동선영역	복도, 공용복도, 내부복도, 의료진복도, 감염복도, 홀(로비) 및 복도, 로비(진료로비, 홀, 격리홀), 방풍실, 전실
부대 시설	선별진료소	선별 진료소
	제염/제독	제염/제독 시설, 샤워실, 오염제거 공간
	조리실	
	식당	
	영안 관련	(예비)영안시설 및 영안 공간, 임종실
	숙소	임시 직원 숙소, 보호자 숙소
설비 영역	전용 주차장	신속 대응차량
	헬기장	
	상하수도 설비	비상 상하수시설, 개별 상하수시설, 감염 폐수조, 수처리 설비
	전기 설비	발전실, 발전기실, 비상 전력 시설
공조 설비	공조실, 공조기실	
오염 제거 및 HVAC 여과시스템		

4. 긴급 대응형 이동형병원의 의료기능/공간 설정

모듈러 건축 플랫폼 기반 이동형병원에 적용되는 의료기능과 그에 따른 의료공간을 설정하기 위해 총 5가지의 영역에서 의료기능과 의료공간에 대한 조사와 분석을 진행하였다. 조사된 의료공간들의 중복과 이동형병원에 적용 가능성 등을 파악하기 위해 2가지 단순화 단계를 진행하여 최종적인 의료공간으로 압축시킬 수 있다.

4.1 의료공간의 단순화 과정(포함-단계와 병합-단계)

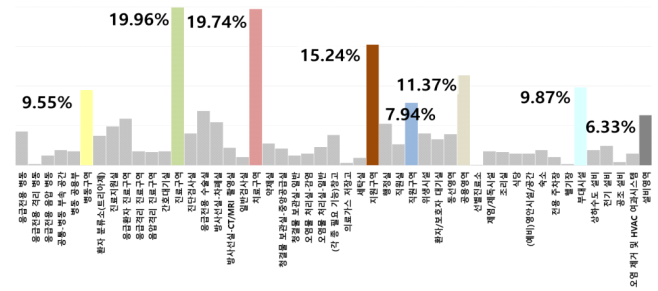
현재까지 분석된 의료공간들 중에는 그 성격이 같거나 유사한 공간들과 각각의 분야에서 불러지는 명칭이 같은 공간이 다수가 존재한다. 또한 하나의 의료공간이 각 분야에서 서로 다른 의료기능 분류 기준으로 분류 되는 경우가 있으며, 기존 의료시설의 의료기능과는 다르게 분류되어야 하는 이동형병원의 특수성을 지닌 의료공간들이 존재한다. 이러한 경우들을 '포함-단계(Including Process)'를 통해 의료공간들을 단순화 시키고 이동형병원에 적합하게 분류되어질 수 있도록 작업을 진행한다. 포함-단계는 성격은 같으나 각 분야에서 명하는 이름이 다른 경우, 대표 명칭을 선정 후 '포함 가능 시설/공간 명'에 기타 유사 명칭을 사용하는 실들을 포함시키는 작업이다. 또한 '진료실'과 'Fast-track' 등과 같이 성격은 유사하지만 그 안에서 행하여지는 행위에 약간의 차이가 날 경우에도 대표 공간 선정 후 그 아래에 유사한 의료행위가 가능한 공간들을 포함시켜 단순화 작업을 할 수 있다.

포함-단계 진행 후 다음 단계로 '병합-단계(Merge Process)'를 진행한다. 병합-단계¹²⁾는 병합/합병의 절차를 뜻하며 방법은 다음과 같다. 포함-단계 후 열거된 의료공간(대표명칭)들 중 서로 명칭이 다르지만 비슷한 성격을 지닌 공간들과 공간 내부에서 일어나는 행위 자체는 다르지만 같은 성격의 건축공간 안에서 행위가 이루어져도 무관한 의료공간들을 중심으로 병합을 진행한다. 전문 의료공간들에 대한 병합 절차는 의료 전문가와의 협의를 통해 진행되었다.

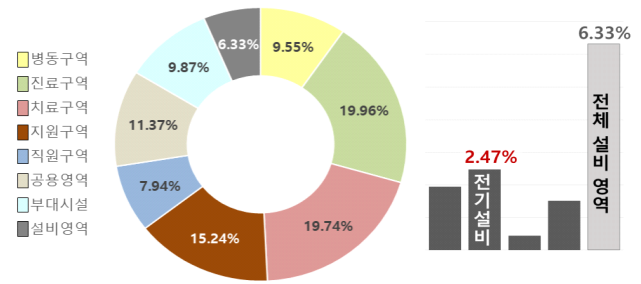
4.2 이동형병원에 적용 가능한 의료공간 분석

의료공간 설정을 위한 포함-단계와 병합-단계를 수행 한 후 최종적인 이동형병원 유닛(Unit)에 적용 가능한 의료기능과 의료공간을 다음과 같이 제안한다. 3.3의 [표 8]과 같이 이동형병원의 의료기능 분류 기준을 제안하며, 의료기능에 따라 분석된 이동형병원에 적용 가능한 의료공간들을 [표 14], [표 15]와 같이 총 41개로 분류하였다. 단, 설비영역의 경우 독립운영과 공동운영에 따라 필요 유닛은 달라질 수 있다.

12) 예를 들어 '직원영역'의 '응급 구조사실'과 '운전자 대기실'은 행위의 주체는 다르지만 내부에서 일어나는 행위와 사용되는 건축공간의 성격은 비슷하다고 할 수 있음. '독극물 정보센터'와 '재난 및 응급 의료 지원실'과 같은 공간들은 서로 명칭과 실에서 일어나는 행위 자체는 주체와 종류가 다르지만 같은 성격의 건축공간을 사용해도 무방한 일반 사무공간이므로 함께 병합이 가능함



[그림 3] 이동형병원의 의료공간 구성



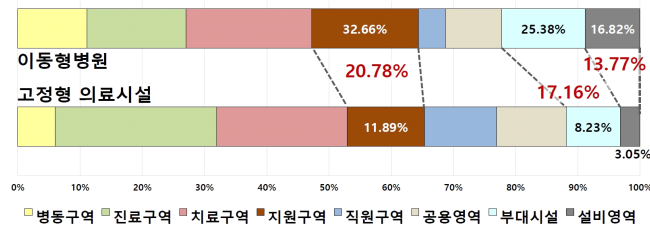
[그림 4] 이동형병원의 의료기능 구성

41개의 의료공간 분류를 통해 이동형병원의 의료공간과 의료기능을 [그림 3], [그림 4]와 같이 분석할 수 있다. [그림 3]은 41개 의료공간들이 전체적으로 차지하는 비율을 보여주는 그림이고 [그림 4]는 의료기능의 구성비를 보여주고 있다. 진료구역이 19.96%로 가장 높게 나타났으며 치료구역(19.74%), 지원구역(15.24%) 순으로 분석되었다. 하지만 이동형병원은 설치되는 현장과 목적에 따라 구성되는 비율은 바뀔 수 있다고 사료되며 일정 규모의 설비영역과 공용영역이 동반되어야 한다고 판단된다. 조사한 분야별 의료기능 중 6.33%가 설비영역이었으며 그 중 전기 설비가 2.47%로 가장 높은 요구도를 보여주었다. 3장의 5가지 분석을 종합한 의료공간들 중 과반 이상이 공통적으로 요구한 의료공간들을 기준으로 분석할 경우 약 3~8%까지도 설비영역을 설정 가능 할 것으로 분석되었다. 즉, 설비영역은 이동형병원이 독립 운영이 가능토록 일정 비율로 구성되어야 하며, 설치되는 이동형병원의 전반적인 설비 용량에 대한 계산이 선행된 후 필요 장비에 따른 세부적인 면적의 계산이 필요 할 것으로 사료된다. 이동형병원의 설치 환경에 따라 다르지만 설비영역은 최소 1.93% 이상의 규모가 바람직하다 판단된다.

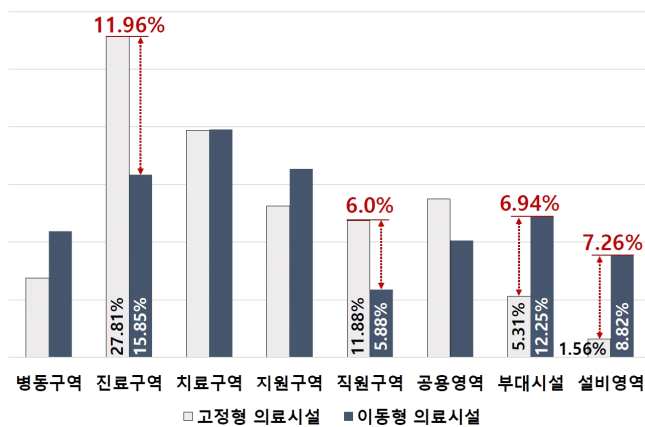
앞의 조사들을 토대로 분석한 결과, 5개의 분야에서 공통적으로 요구하고 있는 의료공간은 [표 16]과 같으며 이는 이동형병원 출동 시 필수적으로 포함되어야 하는 의료공간이라 사료된다. 또한 모듈러 건축 플랫폼을 기반으로 하고 있기 때문에 가능한 시설들은 설비영역과 차폐실 그리고 창고로 분석되었다. 그 중 설비영역의 의료공간들과 창고는 외부의 충격과 외부 환경에 유리한 점과 모듈러 건축의 확장 가능성에 의해 다양한 크기의 기기와 공간 배치가 가능할 것으로 판단된다. 일부 특수 현장에서 요구되는 부대시설 또한 모듈러 건축 플랫폼의 이용으로 유연하게 적용 배치될 것이라 사료된다.

[표 16] 이동형병원 의료기능에 따른 필수 의료공간

구분	의료기능	필수 의료공간
1	병동구역	응급전용 병동
2	진료구역	환자 분류실, 진료지원실, 응급환자 진료구역
3	치료구역	진단검사실, 응급전용 수술(처치)실, 방사선실(차폐실)
4	지원구역	약제실, 창고
5	지원구역	행정실
6	설비영역	전기설비
7	공용영역	위생시설, 동선영역
8	부대시설	-



[그림 5] 고정형 의료시설과 이동형병원의 의료기능 구성 비교 1



[그림 6] 고정형 의료시설과 이동형병원의 의료기능 구성 비교 2

5가지의 분석을 통해 조사된 이동형병원에 적용 가능한 의료 공간의 경우의 수는 총 2,262개이며 실제로 국내외에서 이동형 병원의 유닛으로 활용되고 있는 의료공간(본 연구의 자료에 한함)은 총 932개로 조사되었다. 고정형 의료시설과 이동형 의료 시설의 선행연구들에서 제안된 의료공간을 분석한 결과 [그림 5], [그림 6]과 같은 결과를 볼 수 있었다.

[그림 5]는 2,262개의 제안된 의료공간들의 경우의 수 중 선행연구자료에서 활용 가능하다고 명시한 이동형병원의 의료공간에 대한 비율과 동일한 조사에 의해 분석된 고정형 의료시설의 응급의료시설의 공간 구성 비율을 비교한 표이다. 가장 큰 차이는 지원구역과 부대시설 그리고 설비영역으로 각각 20.78%, 17.16%, 13.77%가 고정형 의료시설보다 높게 요구되었다. 즉, 고정형 의료시설에서는 공유할 수 있었던 의료공간들이 이동형병원에서는 단독으로 설치되어야 되기 때문에 이처럼

높은 차이가 발생한다고 판단된다. 부대시설의 경우 이동형병원이 설치되는 특수한 환경에서 요구되는 의료공간들이 있기 때문에 기존 의료시설과의 차이가 난다고 사료된다.

[그림 6]은 5가지 조사 분야에서 실제 활용, 제작되고 있는 932개의 의료공간에 대한 각 의료기능별 백분율을 비교한 그림이다. 그림에서 볼 수 있듯이 높은 수준의 의료서비스 제공이 가능한 고정형 의료시설이 진료구역의 의료공간(응급전용 격리 구역/중환자구역/응급구역)에서 11.96% 더 높은 비율을 보이고 있다. 직원구역의 경우도 6.00%의 차이로 고정형 의료시설이 높는데 그 이유는 이동형병원이 설치될 현장의 여건에 따라 우선적으로 배치되는 필수 의료공간들에 비해 직원구역의 의료공간들이 낮은 중요도를 갖기 때문이라 사료된다. 하지만 이동형병원의 특수성이 반영된 부대시설(제염/제독, 식당, 조리실, 숙소 등)과 설비영역은 각각 6.94%와 7.26%로 이동형병원이 전체 비중 대비 높은 요구도를 보이고 있다.

5. 결론

이동형병원은 제한된 공간에서 최적화된 디자인을 통해 이용자 편의성과 이용성을 고려하여 진단 및 치료가 가능하게 설계된 움직이는 의료서비스 제공 플랫폼을 의미한다. 고정된 의료시설과는 달리 이동이 가능한 형태로 구축된 플랫폼이며, 제한된 공간 내에서 의료기능을 수행하는 공간이다. 이동형병원은 의료취약지역 환자의 질병관리나 응급상황에서 생명을 치료/구출하는데 활용이 가능하며, 자연재해, 대형 폭발 및 테러, 전염병 질병의 창궐 등의 국가 재난상황 발생 시 신속하게 현장으로 이동하여 요구되는 의료기능을 수행할 수 있도록 계획되어져야 한다. 따라서 이동형병원은 다양한 환경에서 활용 가능해야 하며 고정된 기존 의료시설의 기능들과 더불어 이동형병원의 특수성이 포함된 의료기능 분류 기준이 요구되었고 이에 따라 이동형병원에 적용 가능한 의료공간들을 41가지로 설정하였다. 다음은 5가지 항목의 분석 결과이다.

응급의료시설의 법적 기준/시설들을 분석한 결과 기존 응급 의료시설은 응급부가 포함된 기존 병원의 의료공간들을 공유하지만 이동형병원은 필요에 따라 단독 혹은 대규모로 설치가 가능해야 하기 때문에 지원구역과 설비영역에서 기존 의료시설과 큰 차이를 보였다.

비교대상병원들의 응급의료시설을 분석한 결과 각기 다른 지역과 환경에 있는 의료시설이지만 공통적으로 요구하는 의료 공간들이 있었으며 이들은 의료진의 경험과 전체적인 응급의료 시나리오의 흐름에서 비롯된 필수적인 공간들이므로 이동형병원 공간 구성에 적용되어야 한다고 판단된다.

이동형병원의 성격 유형에 따른 분석 결과 이동형병원도 일반적인 고정형 의료시설과 마찬가지로 적합한 의료기능 분류 기준이 적용될 필요가 있다고 판단되었으며 이동형병원의 의료기능 분류 기준은 기존 병원의 성격과 더불어 모듈러 건축의 특수성이 함께 고려된 분류 기준으로 제안하였다.

실제 이동형병원의 출동 사례를 분석한 결과 전시형, 방역형, 응급형 3가지 사용 용도로 분류 가능했으며 용도에 따라 출동된 이동형병원은 각 사례별 특징에 따라 상이한 의료공간과 공통으로 요구되는 의료공간들이 존재하였다.

현재 이동형 의료시설을 생산하고 있는 제작 업체들을 분석한 결과 이동형병원은 개별 유닛의 의료기능 설정과 더불어 유닛의 다양한 조합 방법을 설정하는 것이 중요하며 실제 출동 시 모듈 위주의 배치를 우선적으로 고려해야 된다고 분석되었다.

5가지의 분석을 통해 기존 의료시설과 이동형병원의 가장 큰 차이는 의료시설 내 의료공간의 공유에 관한 내용이라 사료되며 분석 결과 이동형병원은 독립적 운영이 가능하도록 계획되어야 하기 때문에 운영에 필수적인 지원공간과 설비영역의 요구가 전체의 15.24%와 6.33%의 비중으로 분석되었다. 설비 영역에는 전기설비, 공조설비, 상하수도설비, 오염제거설비 등이 포함되며 기존 의료시설과 마찬가지로 하나의 의료시설을 대상으로 설비공간이 설치되어야 한다. 단, 유닛의 개별적 공급 또는 적정 규모의 체계를 형성한 모듈 단위의 공급 등의 설비의 공급 방식 결정이 선행되어야 한다고 사료된다. 진료구역과 치료구역의 경우, 기존 의료시설은 높은 수준의 의료행위가 가능하도록 시설 내부에 다양한 의료공간을 배치 할 수 있지만 이동형병원은 공간이 한정적이기 때문에 필수로 필요한 의료공간들을 선정하고 현장 배치 후에 기능들을 추가하는 방향으로 계획되어야 한다. 지원구역은 이동형병원이 자립 운영을 하기 위해 가장 필요한 기능 중에 하나이며 고정형 의료시설보다 20.78%의 높은 요구도의 차이를 보였다. 부대시설은 이동형병원의 특징을 포함하고 있는 의료기능으로 영안시설, 제염/제독시설, 선별진료소, 숙소, 식당, 조리실 등의 의료공간들이 있으며 이동형병원이 필요시 되는 현장의 여건에 따라 선택적으로 설치되어야 한다고 사료된다.

결론적으로 이동형병원은 재난 등으로 인한 피해 현장의 상황과 여건 등에 의해 출동 규모가 결정되기 때문에 최대의 의료시설 계획 보다는 최소한의 의료기능으로 원활히 운영되기 위한 필수 의료공간 설정이 중요하다고 판단된다. 이동형병원이 요구되는 상황에 따라 다양한 의료공간, 즉 다양한 유닛들의 조합이 요구될 것이며 이러한 조합을 위해, 이동형병원 계획 단계에서 어떠한 요구에도 상응하여 배치가능토록 의료시나리오에 따른 의료공간 배치 기준도 함께 설정해야 한다고 사료된다. 본 연구는 이러한 상황을 대비해 이동형병원에 설치 가능한 의료공간들을 다양한 분야의 넓은 범위로 조사하였다. 응급 상황 발생 시 단순히 가시적인 목적을 해결하기 위한 의료시설 배치가 아닌 원활한 의료서비스 제공이 가능한 유기적 의료공간의 계획이 필요하다고 사료된다.

추후 현 상황에서 이동형병원의 실질적 구성 요소 파악을 위해 현재 이용되고 있는 이동형병원의 거주 후 평가가 필요하다 사료된다. 또한 연구의 한계를 파악하고 이동형병원의 건축계획에 대한 연구와 국내외의 이동형병원 출동 기준 등을 참고하여 이동형병원의 기능조합 방식과 공간체계 분석이 이루어져야 한다고 사료된다.

사사: 이 연구는 2022년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(‘20015040’)

참고문헌

경북첨단의료산업진흥재단, 2018, “국가 재난의료시스템 및 공공의료 활성화를 위한 차세대 한국형 이동형 병원 구축 전략”
 경상대학교, 2020, “재난대비 공공의료용 모듈러 공간 건설기술 개발사업 공동기획연구”
 국립건설연구소 건축부건축기준과(建築部建築基準科), 1974, “건축물의 모듈을 설계”
 국립중앙의료원, 2021, “의료기관 법령 가이드라인”, 2021.12.
 국립중앙의료원, 중앙응급의료센터, 2016, “이동형병원 제작/구매 사업 제안요청서”, 2016.11.
 대구경북첨단의료산업진흥재단, 2018, “국가 재난의료시스템 및 공공의료 활성화를 위한 차세대 한국형 이동형병원 구축 전략”
 더비엔아이, 2016, “이동형병원 기술개발 전략수립에 관한 연구”
 보건복지부, 대한응급의학회, 대한재난의학회, 2016, “국가 재난의료지원 관련 시설장비 등 기준개발 결과 보고”, 2016.07.
 보건복지부, 한국의료복지건축학회, 2018, “의료기관 건축설계 가이드라인 연구”, 2018.11.
 서울특별시 공공보건의료재단, 2021, “서울시 시립병원의 코로나19 대응 경험과 과제”
 서울특별시 공공보건의료재단, 2021, “서울시 코로나19 대응 사례집: 병원 및 생활치료센터를 중심으로”, 2021.04.13.
 송영섭, 2019, “유닛 모듈 기반의 재난현장 응급의료시설 관리 방안”, 석사학위논문, 가천대학교
 양민규, 2019, “국내 재난 대응 이동형병원의 배치특성 연구”, 석사학위논문, 가천대학교
 연세대학교 산학협력단, 2009, “차세대 응급실 모형개발 보고서”, 2009.03.
 응급의학연구재단, 중앙응급의료센터, 2016, “국내 이동형병원 도입 및 효율적 운영방안 연구 결과보고서”
 이문섭, 1977, “모듈설계”, 대한건축사협회 건축사 97권
 이문섭, 1990, “모듈러주택의 구성과 생산시스템에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 6권1호 통권27호
 중앙응급의료센터, 응급의학연구재단, 2016, “국내 이동형병원 도입 및 효율적 운영방안 연구 결과보고서”, 2016.08.
 한국건설기술연구원 모듈러건축연구센터, 2020, “똑똑하고 빠르게, 지속가능한 모듈러 건축”, 한국건설기술연구원, 경기도
 한국병원경영연구원, 2002, “병원응급실 운영현황 및 개선방안 연구”, 2002.12.
 한국산업기술평가관리원, 2020, “이동형병원으로 감염병 잡고, 지방의료원 커버하자”, <https://blog.naver.com/ktechstory/222091191913>, 2020.09.17.
 한국철강협회 편저, 2021, “모듈러 건축의 이해”, 도서출판 구미서관, 서울 AIA(The American Institute of Architects), National Institute of Building Sciences, 2019, “Design for Modular Construction”

접수 : 2022년 02월 16일
 1차 심사완료 : 2022년 02월 23일
 게재확정일자 : 2022년 02월 23일
 3인 익명 심사 필