

지속가능한 병원건축 마스터플랜 전략에 관한 연구

A Study on the Strategy of Sustainable Hospital Architecture Masterplan

박철균* Park, Cheolkyun | 양내원** Yang, Naewon

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to derive a plan to establish a more sophisticated master plan so that the direction of master plan study can be sustained in the mid to long term. **Methods:** Compare and analyze the differences between the master plan and the design to identify causes and problems. First, after establishing the master plan, compare the expansion area, net area per bed, and service area with the design drawing of the first project to determine the degree of recovery to the level required by the recent medical environment. Second, the possibility of responding to future internal changes is reviewed by comparing and analyzing the arrangement and connection method of extension buildings. Third, comparing the difference between the project following the first project and the phased of masterplan. **Results:** The first one is that continuous participation of person or group with high understanding of the master plan. Second, establishing a master plan and proceeding with the project through the determination of the correct business budget. Third, a specific area of the mechanical and electrical room suitable for the size and purpose of the hospital should be presented, and research on the arrangement method should be conducted. Finally, the feasibility of the hospital's own plan for securing parking facilities should be accurately investigated. **Implications:** It is important for the hospital to recover from the past to the present and respond to the future that the direction of the master plan continues after the establishment

주제어: 병원건축 마스터플랜, 지속가능한, 전략

Keywords: Hospital architecture masterplan, Sustainable, Strategy

1. 서론

1.1 배경 및 목적

‘공사가 진행 중이지 않는 병원은 수명이 다한 병원이다.’라고 할 수 있을 정도로 병원은 건립 이후 끊임없이 증축 및 리모델링이 이루어지는 시설이다. 1970년대부터 1980년대까지 병원의 양적증가시기를 거치면서 이후 20-30년 동안 증축 및 리모델링을 진행하였던 병원들이 2000년대 들어서 마스터플랜에 대한 요구가 생기기 시작하였다.

1970-80년대에 건립된 국내 종합병원은 대부분은 20년, 30년 그 이상을 위한 계획을 수립하지 않은 채로 한정된 대지 내에서 필요한 사업을 임시방편적으로 진행해왔으며, 건축법규에 따른 대지면적상 병원들은 더 이상 대규모 증축을 할 수 없거나

마지막 기회에 놓여있는 상황에서 마스터플랜을 수립하는 경우가 대부분이다.

마스터플랜은 현 시점에서 병원의 요구에 대한 대안 제시뿐만 아니라 과거의 의료 환경에 맞춰진 공간을 현재의 요구에 맞는 개념으로 회복시켜주고, 향후 시간의 흐름에 따른 건축적 변화에 중장기적으로 대응할 수 있는 기준과 방향성을 제시해주는 것이다.

병원건축 마스터플랜은 ‘증축 및 공간 리모델링’, ‘신축 및 기존건물 리모델링’, ‘종합시설계획’, ‘마스터플랜’과 같은 다양한 명칭으로 연구되어왔다. 명칭이 변화되어온 만큼 병원건축 마스터플랜에 대한 연구는 최근 들어 분석방법 및 내용, 결과 등이 확립이 되어가고 있고, 병원관계자와 국가기관에서도 중요성을 인식하고 있다.

* 정회원, 석박사통합과정, 건축설계학과, 한양대학교
(주저자: architectck@nate.com)

** 명예회장, 교수, 건축학부, 한양대학교 (교신저자: nwyang@hanyang.ac.kr)

[표 1] 마스터플랜에 따른 사업계획 변화

병원명	기존 도면	기존 계획 (병원내부계획)	마스터플랜	설계
청주성모병원				
국립암센터				
청주한국병원				
서산의료원				
원주의료원				

■ 증축 ■ 수직동선

[표 1]일례로 몇몇의 병원들은 증축동을 위한 기본 설계가 완료된 상태에서 마스터플랜 연구를 진행하였다. 청주성모병원은 기존의 수직동선계획이 변경되었고, 국립암센터와 서산의료원은 배치 및 연결방식이 다른 방향으로 제안되었다. 또한 청주한국병원과 원주의료원의 경우는 증축규모의 확대와 향후 증축에 따른 수직동선계획 및 연결방식이 제안되었다. 이를 통해 병원관계자와 국가기관은 마스터플랜의 대안으로 사업을 진행하였다.

그러나 마스터플랜의 제안 안에 따른 사업이 시작되더라도 사업비를 마련하는 과정과 설계발주부터 공사를 진행하는 동안에도 사업의 규모 및 범위 등이 변경된다. 또한 하나의 사업이 완료되기까지는 오랜 시간이 걸리기 때문에 다음 단계의 사업을 계획하고 진행하는데 많은 변수들이 생긴다. 이러한 변수들로 인해 마스터플랜 수립이후 진행되는 첫 사업 또는 이어지는 사업에서 현재의 의료 환경에 요구되는 공간으로 회복하기 어려워지며, 향후 병원의 성장과 변화에 대응하지 못하는 상황을 초래한다. 이는 병원이 방향성 없이 사업을 진행하였던 과거를 반복하게 되는 것이다.

이에 본 연구의 목적은 마스터플랜 연구에 의해 수립된 방향성이 중장기적으로 지속될 수 있도록 더욱 정교한 마스터플랜을 수립하는 방안을 도출하는 데 있다.

1.2 연구방법

병원건축 마스터플랜의 주요 개념은 최근 수준으로의 공간회복, 미래 변화에 대응, 중장기적인 방향성의 지속성이라고 할 수 있다. 따라서 본 연구는 마스터플랜 연구에 의해 기존의 계획안이 변경되어 사업이 진행되었던 5개 병원을 대상으로 한다. 마스터플랜과 설계의 차이점을 비교분석하여 문제점과 원인을 파악하고 지속가능한 병원건축 마스터플랜을 수립하는 방안을 도출한다.

이에 본 연구의 분석 방법은 다음과 같다.

첫 번째, 공간의 회복 수준을 파악하기 위해 마스터플랜에서 제시한 비교병원 평균면적 수준과 기존 면적, 마스터플랜 제안 면적, 설계면적을 비교·분석한다.

두 번째, 증축에 따른 기존 건물과의 주 동선 체계 설정은 물류/환자/의료진 등의 동선 및 향후 병원의 성장과 변화의 축 또는 체계를 설정하는 것으로 매우 중요하다. 이에 증축동과 기존 건물의 연결 방식을 파악하여 미래에 대응 가능성을 도출한다.

세 번째, 마스터플랜은 병원의 중장기 목표 달성을 위해 단계별 전략을 제시한다. 그러나 마스터플랜 수립 직후의 사업에서만 마스터플랜의 방향성이 유지되고 이후 사업에서는 달라지는 현상이 발생한다. 이에 이어지는 사업들을 분석하여 발생할 수 있는 문제점과 마스터플랜이 지속될 수 있는 방안을 제안한다.

2. 연구대상병원

[표 2] 청주성모병원은 2006년도에 외래진료동 증축 및 공간 리모델링 연구를 진행하였다. 병원은 기존에 지하1층~지상3층 규모의 기계실, 외래진료부, 건강검진센터를 포함하는 기본설계를 완료한 상태였다. 마스터플랜 연구에서는 건물연결방식 변경, 외래진료부 내부 배치구조 변경, 증축 규모 확장, 추가적인 부서 이전까지 범위가 확대 되었다. 증축단계는 1단계 외래진료동 증축과 2단계 본관 수직증축으로 면적은 5,769㎡를 제안하였으며, 증축과 부서 이전으로 비워지는 공간을 통해 기존 건물의 전체적인 부서 재배치를 제안하였다. 설계는 외래진료동 증축이 완료되고, 기존건물 리모델링은 현재 꾸준히 진행 중이다. 외래진료동 면적은 6,942㎡로 마스터플랜 제안보다는 증가하였다.

국립암센터의 경우는 2010년에 설계사무소에서 총 4단계의 시설개선 마스터플랜을 수립하였다. 1단계와 2단계는 부속병원의 소규모 증축 및 공간재배치이며 3단계는 증축동 증축, 4단계는 증축동 건립에 따른 부속병원 공간재배치이다. 2단계까지 사업이 진행 중 2012년에 3단계(증축동 증축) 관련하여 증축 기획안 도출 연구를 진행하였다. 마스터플랜 연구에서는 증축동

의 배치 및 규모 변경, 이전 부서 변경, 지하개발을 통해 추가면적을 확보하여 향후 기존병원 리모델링을 위한 방안을 제안하였다. 이에 총 면적 21,740㎡의 증축동 증축을 제안하였지만, 이후 설계에서 증축동의 규모가 축소됨에 따라 이전하는 부서가 감소하였다. 공사는 2020년 준공완료예정이며, 증축동 규모가 축소됨에 따른 기존 건물의 공간활용방안에 대한 2차 마스터플랜을 수립하였다.

청주한국병원의 기존 기본설계는 본관, 별관, 신관 3개 건물 중심의 굉장히 협소한 대지에 지하2층에서 지상8층 규모로 계획되어있었다. 2013년 마스터플랜 연구에서는 병원의 확장을 고려하여 대지 우측 주차장 부지에 14,298㎡ 규모의 별관 대체 건물과 증축 후 별관을 철거하고 별관부지에 본관을 대체하는 건물을 건립하는 전체 2단계 증축 계획을 제안하였다. 현재 약 1,200㎡ 축소된 규모로 1차 증축이 완료되었으며, 별관은 철거하지 않았으며 본관과 별관 전체를 리모델링하여 운영 중이다.

서산의료원은 2015년 하반기에 병원에서 자체적으로 재활전문센터 건립을 위한 예산추정과 건물 배치, 규모 등을 계획하였다. 이 계획은 대지 우측 주차장 부지에 7,175㎡ 규모의 재활전문센터(간호기숙사, 격리병실 포함)였다. 2016년 마스터플랜 연구에서는 본관에 주요 부서들이 배치하고 있기 때문에 본관과의 연계를 고려하여 배치를 변경하였으며, 재활전문센터 증축, 기존 건물의 부서 이전 및 증축을 통한 추가 면적을 확보와 로비 및 공용공간 개선을 제안하였다. 서산의료원 재활복합병동¹⁾은 2020년 1월에 6,573㎡ 면적으로 기존 계획보다 축소된 규모로 준공되었다. 서산의료원의 경우는 현상설계 이후 기존건물 리모델링을 위해 두 차례 마스터플랜 연구가 진행되었다. 현상설계 당선 안에서 재활전문센터로 이전하는 부서가 확대되어 기존 건물의 공간활용계획을 수립하였으며, 공사 중에 본관 리모델링과 본관 철거 및 증축을 비교하는 연구가 진행되었다.

[표 2] 연구대상병원 개요

병원명	설립 구분	병원 구분	건립 연도	마스터플랜 수립연도	기존 계획	마스터플랜 제안			설계				
						건물 철거	증축		기존건물 리모델링	건물 철거	증축		기존건물 리모델링
							단계	면적(㎡)			단계	면적(㎡)	
청주 성모병원	재단 법인	종합 병원	1998	2006	○	X	2	5,769	전체적인 재배치	X	1	6,942.	진행중
국립암센터	공립	종합 병원	2000	2012	○	X	1	21,740	지하 및 지상3층	X	1	16,105.	재검토
청주 한국병원	의료 법인	종합 병원	1994	2013	○	○ (별관)	2	14,293	본관 (이전 및 확장)	X	1	13,085	본관/별관 전체
서산의료원	공립	종합 병원	1989	2016	○	○ (기숙사, 사무동)	1	9,030	부서 이전 및 확장	○	1	6,573	재검토
원주의료원	공립	종합 병원	1983	2017	○	○ (서관)	3	10,110	지상2층	○	2	12,933	증축 및 리모델링

1) 현상설계 이후 재활전문센터에서 복합병동으로 명칭이 변경되었고, 최종적으로 재활복합병동으로 명칭이 변경되었다.

원주의료원은 2017년에 서관을 대체하는 건물 증축과 기존 건물에 대한 종합시설계획 연구가 이루어졌다. 마스터플랜 연구에서는 본관 또한 기능변화에 대응하기 어려운 내부 공간의 구성과 층고 문제를 가지고 있기 때문에 증축동을 서관 대체건물일 뿐만 아니라 원주의료원이 새병원으로 거듭나기 위한 첫 단계로 판단하였다. 이에 대지활용측면을 고려하여 증축동 증

축(1차)과 서관부지에 본관대체건물(2차), 이후 3차 증축까지 제안하였다. 현재 서관대체건물의 1차 증축이 진행 중이고, 기존 서관부지에는 철골주차장이 계획되었으며 본관은 지상3층부터 지상5층까지 수평증축으로 부서 확장 및 새로운 부서 신설 그리고 지하에서부터 병동부까지 전면적인 리모델링 사업을 진행 중이다.

[표 3] 병원별 병상당 순면적 (부문별, 전체), G/N Ratio (공용면적비)

병원명	병상당 순면적 (부문별)	병상당 순면적 (전체)	G/N Ratio (공용면적비)	유형
청주성모병원				<ul style="list-style-type: none"> - 전체 병상당 순면적 마스터플랜 대비 증가 - 공용면적비 마스터플랜과 동일
국립암센터				<ul style="list-style-type: none"> - 전체 병상당 순면적 마스터플랜 대비 증가 - 공용면적비 감소
청주한국병원				<ul style="list-style-type: none"> - 전체 병상당 순면적 마스터플랜 대비 증가 - 공용면적비 마스터플랜과 유사
서산의료원				<ul style="list-style-type: none"> - 전체 병상당 순면적 마스터플랜 대비 감소 - 공용면적비 소폭 증가
원주의료원				<ul style="list-style-type: none"> - 전체 병상당 순면적 마스터플랜 대비 증가 - 공용면적비 소폭 증가

3. 면적

[표 3]은 병상당 순면적과 G/N Ratio를 나타낸 표이다. 병상당 순면적(부문별)은 건립이후 증축과 개축에 따른 면적변화로 기존 병원의 부문별 면적 불균형을 볼 수 있으며, 병상당 순면적(전체)와 G/N Ratio는 증축 면적 대비 순면적과 공용면적에 대한 계획을 나타낸다.

G/N Ratio(G:총면적, N:순면적)는 순면적 대비 총 면적의 비율을 나타낸 것으로 지난 30년간 지속적으로 증가하는 추세를 보이고, 최근에는 1.60이상으로 설계되고 있다.(조준영,2014:98)

병상당 순면적(부문별)의 비교대상병원은 마스터플랜 연구 당시의 최근 건립되고 유사한 규모와 성격을 지닌 병원들을 선정한 것이다.

청주성모병원은 2006년도 마스터플랜 연구시기에 건립된 병원 대비 약 60%의 병상당 순면적으로 운영되었다. 특히 외래부와 중앙진료부의 면적이 비교대상병원의 50% 수준이었기 때문에 외래진료동 증축을 통한 외래진료부 면적확보 뿐만 아니라 중앙진료부의 면적확보도 절대적으로 필요한 상황이었다. 또한 기존 청주성모병원은 22,813㎡의 연면적 대비 17,711㎡의 순면적으로 공용면적비가 1.29 수준이었다. 이는 내부 환경적 측면에서 공용공간의 불균형이 발생한다고 볼 수 있었다. 따라서 마스터플랜에서는 1차 증축(외래진료동)으로 연면적(4,299㎡)과 순면적(2,717㎡)의 추가로 외래진료동의 공용면적비율은 1.58 수준으로 제안하였다. 이후 본관 8층 수직증축을 통해 중앙진료부의 추가면적 확보하고 본관 전체 부서재배치로 기존건물 공용면적비율을 1.29에서 1.38까지 증가시켜 전체 1.41수준으로 계획하였다. 설계에서는 외래진료동의 증축면적은 연면적과 순면적 모두 각각 5,068㎡, 3,221㎡로 마스터플랜보다 증가되었지만, 공용면적비율은 마스터플랜과 유사하게 계획되었다. 또한 현재까지 꾸준한 리모델링으로 본관의 부문별 순면적을 전체적으로 재조정하여 비교대상병원과 유사한 수준까지 도달하게 되었으며, 전체 공용면적비도 마스터플랜의 계획과 동일한 수치가 되었다.

기존 국립암센터의 전체 순면적은 2012년 비교대상병원 대비 비교적 유사하였지만, 병동부의 개선이 가장 시급한 부분이었다. 또한 외래진료부는 암병원 특성상 검진관련 시설이 약 47%이기 때문에 비교병원의 절반 수준이었고, 기계전기실은 비교병원의 85% 수준이었다. 따라서 마스터플랜 연구에서는 병동부, 외래진료부, 기계전기실의 면적확보와 병상수 증가에 따른 전체 부문에 대한 면적 재조정을 제안을 하였다. 세부적으로는 전체 병상수 700병상을 위해 연면적 21,740㎡과 순면적 13,591㎡로 증축동 면적을 계획하고, 공용면적비는 1.60을 기준으로 계획하였다. 이는 설계과정에서 증축동의 전체면적과 순면적 모두 감소하였지만, 증축동의 병상수가 650병상으로 계획되면서 병상당 순면적은 증가하게 되었다. 또한 공용면적비가 1.50 수준으로 계획되면서 현재 각각의 부문별 병상당 순면적은 비교대상병원과 유사하게 계획되었지만, 전체 공용면적은 기존보다 못한 상황이 발생하였다.

청주한국병원의 전체 병상당 순면적은 28.5㎡로 비교대상병원 57% 수준이었다. 마스터플랜 연구에서는 증축동의 병상수 증가에 따른 가장 필수적으로 면적이 증가하여야 하는 부문은 외래부와 중앙진료부, 공급부로 판단하였다. 또한 향후 의료 환경 변화에 대응하기 어려운 별관을 철거하고, 별관 부지에 2차 증축까지 전체 2단계 증축을 계획하였다. 1차 증축을 통해 병상수는 기존 275병상에서 374병상으로 증가, 면적은 2차 증축까지 14,293㎡의 연면적과 8,623㎡의 순면적이 추가되며, 공용면적비는 1.66으로 계획하였다. 본관과 1-2차 증축 건물의 공용면적비는 전체 1.58 수준으로 제안되었다. 현재까지 1차 증축 이후 별관과 본관 모두 리모델링하여 운영하고 있으며, 2차증축은 진행되지 않았다. 1차 증축은 마스터플랜에서 제안한 면적(14,293㎡)과 크게 차이나지 않는 규모(13,085㎡)로 설계되었으며, 증축동의 공용면적비는 1.70으로 계획되어 본관, 별관, 증축동 전체 공용면적비는 1.57수준이 되었다. 이는 마스터플랜이 제안한 1.58과 유사한 수준이다. 또한 병동부, 외래부, 공급부, 기계전기실은 마스터플랜보다 비교대상병원의 평균치와 더 유사한 수준으로 계획된 것으로 나타났다. 마스터플랜 연구에서는 증축동에 기계전기실에 대한 고려가 되지 않았기 때문에 5개 병원 중에 유일하게 기존의 기계전기실 순면적보다 낮아지게 되었으며, 설계에서는 기계전기실을 배치하여 순면적이 증가한 것을 볼 수 있다.

서산의료원은 2016년도 종합시설계획 수립연구 분석결과, 기존 병원의 모든 부문이 비교대상병원보다 낮은 수준으로 운영 중이었으며, 특히 중앙진료부와 기계전기실은 절반보다도 낮은 수준이었다. 서산의료원은 운영주체가 다른 노인병원의 일부 층에서도 병원을 운영하고 있는 상황이었기 때문에 면적 측면에서 불균형이 더욱 커진 것으로 판단하였다. 따라서 재활전문센터 증축과는 별도로 본관 증축과 내부 재배치를 통한 전체 면적 재구성을 제안하였다. 재활전문센터는 연면적 7,198㎡, 순면적 4,499㎡로 계획하여 공용면적비는 1.60 수준으로 제안하였다. 본관은 1,832㎡를 증축하여 중앙공급부와 병동부의 면적을 확보하는 방향을 제시하였다. 2019년에 준공한 재활전문센터는 연면적과 순면적 모두 축소되었지만, 1.65의 공용면적비로 설계되었다. 이후 현재까지는 본관에 대한 리모델링이 이루어지지 않아, 부문의 면적 불균형 문제가 해소되지 않았으며, 본관과 노인병원의 공용면적비율이 낮아 전체 공용면적비율이 1.51수준인 상태이다. 그러나 2019년도에 재활전문센터 준공에 따른 본관 리모델링과 본관 철거 및 증축에 대한 마스터플랜 연구가 다시 진행되었다.

원주의료원은 건립 이후 외래진료부와 중앙진료부 등 직접 의료기능 부문을 중심으로 확장과 강화를 추진하였기 때문에 두 부문의 병상당 순면적은 비교병원보다 높은 수준이었으나 지원시설의 면적은 낮은 수준으로 면적 불균형이 발생한 상태였다. 또한 서관이 1983년도에 건립되어 철거예정으로서 서관 대체건물에 대한 제안이 필요한 상황이었다. 마스터플랜 연구에서는 3차 증축까지 장기적인 방향성을 제안하였고, 세부적인 면적은 1차 증축과 본관 리모델링까지 제시하였다. 증축동은

연면적 10,110㎡, 순면적 6,319㎡로 1.60의 공용면적비로 계획하였으며, 본관은 2층만 리모델링하는 방향으로 전체 공용면적비는 1.52 수준이 되었다. 증축동 설계에서는 10,831㎡의 연면적과 6,421㎡의 순면적으로 마스터플랜과 비교하여 상대적으로 순면적보다 연면적이 증가하였다. 따라서 공용면적비가 1.69 수준으로 마스터플랜 연구보다 크게 계획되었다. 이후 서관이 철거되고, 서관부지에는 철골주차장이 지상2층(3면) 규모로 신설되었다. 또한 본관 환경 및 기능개선사업으로 지상1층과 지상2층은 부서재배치, 지상3층부터 지상5층은 증축과 부서확장, 그리고 병동부는 리모델링 설계가 진행되었다. 본관은 총 2,606.96㎡의 연면적이 증축되었고, 순면적은 2,399㎡가 추가되어 공용면적비가 1.38 수준으로 감소하였다. 결과적으로 본관까지 전면적인 리모델링을 진행하였지만, 공용면적비가 1.51수준으로 마스터플랜의 계획에 미치지 못한다.

4. 증축 건물의 연결 방식 및 주 동선 체계

[표 4] 많은 병원들이 건립 이후 끊임없이 증축과 리모델링을 진행해왔다. 이 사업들은 특정 부서의 확장을 위해 그 부서 주변을 덧붙여서 증축하고 확장하는 방식 또는 대지 내 쓸모없고 다른 용도로 사용하기 어려운 부지를 활용하여 증축하는 방식이었다. 이러한 방식들은 작은 부분의 문제를 해결하는 것처럼 보일 수는 있겠지만, 병원 전체적으로는 더 큰 문제를 낳는 것이다.

증축과 리모델링을 진행하기 위해서는 사용자 및 물류 동선 체계, 사용자의 환경적 측면, 다음에 이어지는 사업의 방향성 설정, 내부 환경의 변화에 대응할 방안, 향후 건물의 확장에 대한 고려가 충분히 되어야 한다.

청주성모병원은 마스터플랜 연구에서 중정을 신설하고, 중정을 중심으로 새로운 중심 공간과 수직동선을 배치하여 쾌적함과 길 찾기에 용이한 구조를 제안하였다. 이러한 형태는 향후 외래진료동의 우측으로 대규모 증축을 할 경우, 중정에서 우측으로 확장축(Hospital Street) 설정과 내부변화에 대응하기 용이한 깊이를 계획할 수 있다. 설계에서도 마찬가지로 중심공간과 건물 간 연결 방식은 동일하게 계획되어 공사가 진행되었다.

국립암센터의 경우는 본관동 주요부서들과의 연계와 효율적인 지하 활용을 위하여 배치를 변경하였다. 병원동의 주 수직동선과 전체 건물들을 연결하는 연결다리외도 직접적으로 연결이 가능하도록 제안하였다. 설계과정에서는 증축동의 배치는 마스터플랜과 동일하지만, 지하 증축 규모가 축소되어 면적이 부족한 부서들의 면적확보가 어려워졌다.

청주한국병원의 마스터플랜 연구에서는 향후 병원의 확장을 고려하여 본관에서부터 확장축(Hospital Street)을 설정하였으며, 2차 증축까지 완료가 될 경우 확장 축 선상에 새로운 중심 공간과 증축동의 수직동선을 배치하도록 계획하였다. 현재 1차 증축은 완료되어 마스터플랜에서 제안한 형태로 증축동의 수직동선 배치가 되었다. 그러나 별관이 철거되지 않고 전면 리모델링을 하여 운영 중이어서 사실상 본관과 증축동의 동선은 매우 길어지고, 철거해야하는 건물에 2중 투자가 될 수 있다.

서산의료원의 마스터플랜 연구에서는 본관에 배치된 주요 부서들과의 연계와 장례식장, 노인병원의 재건축시기에 우측으로 확장가능성을 고려하여 본관의 수직 동선으로부터 새로운 중심공간과 수직코어를 연결하는 방식으로 증축을 제안하였다. 현상설계를 통해 진행되었으며, 건물 간 연결 방식은 마스터플랜과 유사하게 계획되었다.

[표 4] 증축 건물의 연결방식 및 주 동선 체계

병원명	마스터플랜	설계
청주성모병원		
유형	새로운 중심 공간 설정 기존 수직동선으로 부터 연결	새로운 중심 공간 설정 기존 수직동선으로 부터 연결
국립암센터		
유형	기존 로비 기존 수직동선으로 부터 연결	기존 로비 기존 수직동선으로 부터 연결
청주한국병원		
유형	새로운 중심 공간 설정 기존 수직동선으로 부터 연결	새로운 중심 공간 설정 기존 수직동선으로 부터 연결
서산의료원		
유형	새로운 중심 공간 설정 기존 수직동선으로 부터 연결	새로운 중심 공간 설정 기존 수직동선으로 부터 연결
원주의료원		
유형	새로운 중심 공간 설정 새로운 수직동선 설정	새로운 중심 공간 설정 새로운 수직동선 설정

증축
 기존 수직동선
 새 수직동선
 중심공간
 Hospital Street

원주의료원은 1차적으로는 서관 대체건물을 증축하는 것이었지만, 본관 또한 의료환경의 변화에 대응하기 어려운 내부 구조와 층고를 가지고 있었기 때문에 대지 내 새로운 확장 축 설정 및 새로운 수직동선 체계를 계획하여 1차, 2차, 3차로 증축하는 계획을 제안하였다. 이후 1차 증축은 마스터플랜의 제안과 유사하게 진행되었지만, 기존의 서관 부지에 철골주차장이 신설되면서 2차, 3차 증축의 가능성이 낮아지게 되었다.

5. 증축 후 진행 사업

5.1 기존 건물 리모델링

1) 청주성모병원

[표 5] 청주성모병원의 마스터플랜 기본 방향은 외래부와 중앙진료부의 추가 면적 확보 및 의료기능공간과 공용공간의 면적 불균형을 해소하는 것이었다. 외래진료동 증축으로 외래부 면적을 확보하고, 지상8층 수직증축과 수술부의 이전을 통해 중앙진료부 예비지를 확보하는 방향을 제안하였다. 또한 외래


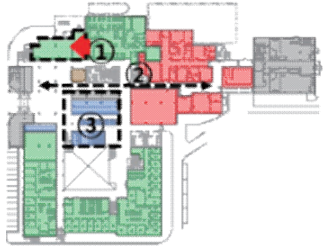
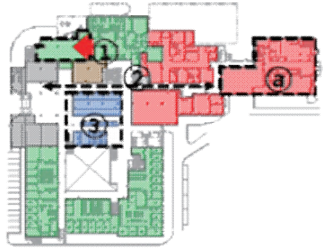
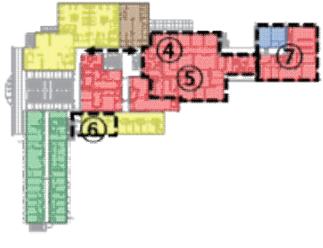
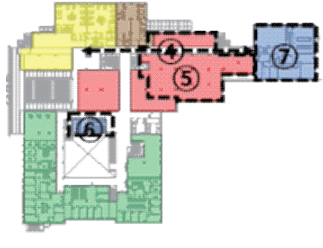
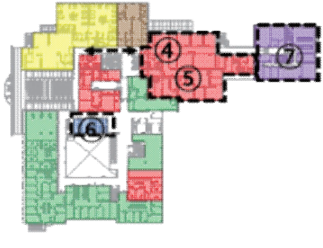
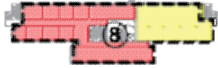
진료부의 이전과 부서 재배치를 통해 내부 동선체계 재구성 및 공용공간 확보하는 방안을 제시하였다.

청주성모병원은 현재 외래진료동 증축이후 끊임없이 리모델링을 하면서 운영 중이다. 진입 층의 부서 재배치를 통해 내부 동선체계를 재구성 하여, 마스터플랜과 유사하게 진행 중이다. 지상8층 증축은 이루어지지 않았지만, 현재의 공용면적비와 병상당 순면적에 따르면 면적 불균형과 내부 환경의 회복이 최대한으로 실행된 것으로 생각된다. 따라서 청주성모병원은 향후 또 다른 대규모 증축이나 마스터플랜에서 제안한 8층 수직증축을 진행하더라도 충분히 대응할 수 있는 여건이 갖추어졌다고 할 수 있다.

2) 청주한국병원

[표 6] 청주한국병원의 마스터플랜 연구에서는 기존건물 공간 활용의 기본 방향은 별관 철거를 전제로 하였으며, 외래부, 중앙진료부, 공급부의 면적 확보가 우선과제였다. 기존 별관에 배치되었던 부서들은 증축동(신관)으로 이전하고, 또한 본관의 일부 외래진료부를 증축동으로 이전하면서 본관의 부서를 확장 및 재배치하는 방안을 제시하였다.

[표 5] 청주성모병원 기존 건물 리모델링

	기존	마스터플랜	설계
1층			
2층			
8층	-		-
리모델링	① 약제부	① 응급부 확장	① 응급부 확장
	② 원무과, 영상의학부, 채혈실	② 공용복도	② 공용복도
	③ 원무과, 외래진료부	③ 원무/접수 재배치, 병원의 중심공간	③ 원무/접수 재배치, 병원의 중심공간
	④ 수술부	④ 공용복도 - 건물 좌우 동선연결	④ X
	⑤ 수술부	⑤ 예비실(중앙진료부)	⑤ X
	⑥ 산모병동	⑥ 원무/접수, 병원의 중심공간	⑥ 원무/접수, 병원의 중심공간
	⑦ 진단검사의학부	⑦ 관리부	⑦ 교육연수부
	⑧ X	⑧ 8층 수직증축 - 수술부, 중환자부	⑧ X
	⑨ 장례식장	⑨ X	⑨ 재활치료부

X : 제안 안함 또는 설계 진행 안됨. ■ 병동부 ■ 중앙진료부 ■ 외래부 ■ 공급부 ■ 관리부 ■ 교육연수부 ■ 부대시설 ■ 기계전기실

[표 6] 청주한국병원 기존 건물 리모델링

	기존	마스터플랜	설계
지하 1층			
1층			
2층			
3층			
4층			
리모델링	① 영상의학과	① 진단검사의학부	① X
	② 외래진료부	② 영상의학과 이전	② 응급부 확장
	③ 약제부, 관리부	③ 응급부 확장	③ 응급부 확장
	④ 외래진료부	④ 심혈관센터	④ 진단검사의학부 확장
	⑤ 내시경	⑤ 검진센터 확장	⑤ 검진센터 확장
	⑥ 중환자부	⑥ 수술부 확장	⑥ 수술부 확장
	⑦ 병동부	⑦ 중환자부	⑦ X
	⑧ 급식부, 재활치료부	⑧ 철거	⑧ 중앙공급부
	⑨ 인공신장부, 외래진료부(치과), 공급부	⑨ 철거	⑨ 외래진료부(치과)
	⑩ 분만부, 산모병동, 의국	⑩ 철거	⑩ 인공신장센터
	⑪ 병동부	⑪ 재활치료부	
	⑫ 병동부	⑫ 중환자부	

X : 제안 안함 또는 설계 진행 안됨. ■ 병동부 ■ 중앙진료부 ■ 외래부 ■ 공급부 ■ 관리부 ■ 교육연수부 ■ 부대시설 ■ 기계전기실

증축동 증축이후 본관의 일부가 아닌, 모든 외래진료부와 별관의 모든 병동부를 증축동으로 이전하였으며, 별관은 기존의 중앙공급부, 치과, 인공신장부, 재활치료부를 층별로 확장 이전하여 운영 중이다. 본관은 외래진료부가 이전한 공간을 활용하여 응급부 확장, 진단검사의학부 확장, 검진센터를 확장하였다. 또한 지상3층의 중환자부를 별관 4층으로 이전하고 수술부를 확장하였다. 부문별 병상당 순면적과 공용면적비는 마스터플랜과 유사하게 진행되었다.

청주성모병원의 경우 마스터플랜과 가장 큰 차이점은 별관의 철거 대신 전면적으로 리모델링하여 운영 중인 것이다. 그러나 1차 증축의 수직동선과 연결 방식에 있어서 마스터플랜의 제안과 거의 동일하게 진행된 것을 보아 향후 별관 철거와 본관 대체건물을 증축하는 사업이 진행될 가능성이 충분하다고 생각한다.

[표 7] 원주의료원 기존 건물 리모델링

	기존	마스터플랜	설계
1층			
2층			
3층			
4층			
5층			
리 모 델 링	① 외래진료부, 원무과, 전산실	① 재활치료부	① X
	② 서관 철거	② 2차 증축 (본관 대체)	② X
	ⓐ 선큰	ⓐ X	ⓐ 선큰
	ⓑ 응급부	ⓑ X	ⓑ 편의시설 (수평증축)
	ⓒ 외래진료부, 내시경	ⓒ X	ⓒ 응급부
	ⓓ 외래진료부	ⓓ X	ⓓ 외래진료부
	ⓔ 관리부	ⓔ X	ⓔ 약제부
	ⓕ 외래진료부	ⓕ X	ⓕ 소아과
	ⓖ 외래진료부	ⓖ X	ⓖ 관리부
	ⓗ 수술부, 중앙공급부	ⓗ X	ⓗ 수술부 확장 (수평증축)
	① 중환자부	① X	① 중환자부 확장
	ⓙ X	ⓙ X	ⓙ 중앙고급부 (수평증축)
	ⓓ X	ⓓ X	ⓓ 어린이재활센터
	① 일반병동부	① X	① 일반병동부
	ⓓ X	ⓓ X	ⓓ 어린이재활병동
	ⓓ 일반병동부	ⓓ X	ⓓ 일반병동부
ⓓ 서관 철거	ⓓ X	ⓓ 철골주차장 (2개층 총 3면)	
<p>X : 제안 안함 또는 설계 진행 안됨. ■ 병동부 ■ 중앙진료부 ■ 외래부 ■ 공급부 ■ 관리부 ■ 교육연수부 ■ 부대시설 ■ 기계전기실</p>			

3) 원주의료원

[표 7] 원주의료원은 마스터플랜 연구에서 기존 건물 리모델링에 대하여 두 가지 대안을 제시하였었다. 첫 번째는 MERS사태 이후 강화되고 있는 설비기준을 충족하지 못하고 있기 때문에 기계/전기/소방 설비 및 배관 전면교체를 포함한 리모델링을 하여 수명을 연장하는 것이다. 그러나 기존 공간 구조의 한계로 인해 공간 활용의 효율이 비용대비 크게 높아질 수 없다고 판단하였다. 두 번째는 증축동으로 부서이전을 하여 비워지는 공간을 중심으로 최소한의 리모델링을 실행하고 향후 서관 대지에 본관대체건물을 빠른 시일 내에 계획하는 것이었다.

그러나 원주의료원은 증축동 증축이 시작된 후, 본관의 전면적인 리모델링과 함께 약 2,000㎡의 증축 설계를 진행하여 새로운 부서를 신설하는 계획을 진행 중이다. 또한 기존 서관 대지에 철골주차장 설계는 이미 완료되었다.

1차 증축은 현상설계로 진행하여 마스터플랜에서 제안한 기본 방향에 대한 충분한 이해로 설계를 완료하고 공사를 진행하여 병원의 확장 방향성을 설정하고 향후 성장과 변화에 대응할 수 있는 발판을 마련하였지만, 이어지는 사업에 의해 가능성이 크게 저하되었다고 생각한다.

[표 8] 원주의료원 기능보강 국고지원사업(2020~2022)에 따른 사업비

원주의료원 기능보강 국고지원사업 계획			
본관 환경 개선		시설보강사업	9,240 백만원
		① 수술실, 공급실 확충 ② 수술실, 진단검사의학과 개축 ③ 의무기록실, 외래 및 지원시설 개축	
중중 의료 확충		기능특성화사업	2,940 백만원
		① 응급실 이전 확충 ② 중환자실 확충	
본관 증축 및 내진 보강		시설보강사업	5,400 백만원
		① 본·신관 연결통로 증축 ② 기존 응급실, 검진센터 내진보강	
본관 및 서관 기능 개선		시설보강사업	13,280 백만원
		① 서관 철거 및 철골 주차장 건립 ② 본관 병동부 리모델링 ③ 노후 설비 교체	
공공 어린 이재 활치 료센 터 건립		시설보강사업	- 백만원
		① 공공어린이재활치료센터 건립	

■ 증축 □ 리모델링

[표 8] 원주의료원은 마스터플랜에서 본관을 최소한으로 리모델링하여 운영하고 빠른 시일에 대체건물을 증축하는 것을 제안하였지만, 2020년 현재, 5개의 리모델링 사업이 진행 중이다.

일부를 제외한 본관 전체를 리모델링하며, 본관 후면 증축을 통해 면적확보 및 새로운 기능을 신설하는 계획이다. 또한 서관이 철거된 부지에 철골주차장이 건립된다.

원주의료원이 이러한 방법으로 사업이 진행되는 이유는 복합적인 요인이 작용했다고 생각한다. 첫 번째로는 기존에 원주의료원에서 마스터플랜 연구를 진행할 때, 외부부지매입을 통해 주차시설을 확보한다는 전제 조건이 있었지만, 외부부지매입이 실행되지 못함에 따라 부지 내에 철골주차장이 계획되어야 한 것이다. 두 번째는 본관을 대체하는 건물을 건립하기 위해서는 큰 규모의 사업비가 필요하다. 그러나 공공건물로서는 국비와 지방비로 한 번에 사업비를 마련하기 쉽지 않은 상황이다. 따라서 위와 같이 여러 개의 사업으로 나누어 일부분씩 사업을 진행할 수밖에 없는 현실이다.

그러나 5개 사업의 총 사업비는 약 350억으로 2017년도 마스터플랜 연구에서 제안하였던 새병원 신축규모 예산(383.5억원)과 유사하다.

5.2 2차(3차) 마스터플랜 연구

1) 국립암센터

[표 9] 국립암센터 2차 마스터플랜 요약

국립암센터						
배 치 도 (증 축)						
	법규 검토	건폐율(법정)	38.46%(60%)	용적률(법정)	181.62%(200%)	
공사 면적 (㎡)	병원동		검진동		외부건물	
	증축	리모 델링	증축	리모 델링	증축	리모 델링
	830	29,682	-	8,886	3,820	2,400
합계	증축 및 외부건물 : 5,474 ㎡ 리모델링 : 40,968 ㎡					

[표 9] 국립암센터는 2019년에 증축동의 공사 중에 병원동 공간활용계획 수립을 위한 마스터플랜 연구를 진행하였다. 이 연구에서는 건축법규에 따른 대지면적상 더 이상의 대규모 증축은 어려울 것으로 판단하였으며, 병원동의 추가 면적 확보와 리

모델링 범위를 검토하는 과정에서 대지 내 건물 뿐만 아니라 외부 건물까지 범위가 확대되었다. 또한 현재 공사 중인 증축동의 부서 배치도 일부가 변경되었다.

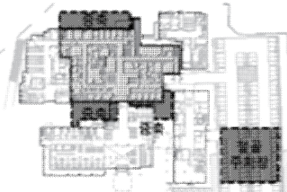
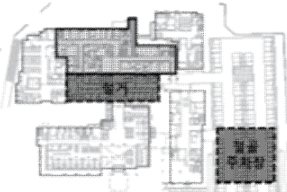
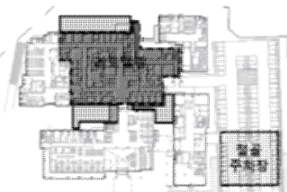
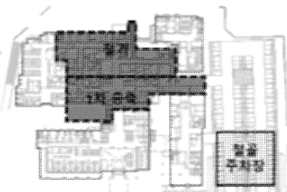
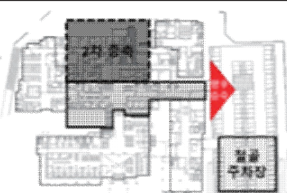
2차 마스터플랜에서 제안한 증축 및 외부건물 사용의 면적(5,474m²)은 1차 마스터플랜에서 제안하였던 증축동 증축면적과 설계에 따른 증축동 증축면적과의 차이(5,635m²)와 유사하였다.

결과적으로 마스터플랜 연구에 의해 제안된 증축면적은 증축을 한 번을 하거나 두 번, 세 번을 하더라도 향후 병원 전체 기능의 균형과 의료 환경의 변화에 대응하기 위해서는 꼭 필요한 면적이라 볼 수 있다.

2) 서산의료원

[표 10] 서산의료원의 경우는 2016년에 첫 번째 마스터플랜을 수립하고 이어지는 건축사업마다 마스터플랜을 다시 수립하였다. 2016년 현상설계 이후 2017년에 2차 마스터플랜, 2017년 실시설계 및 공사 시작, 그리고 2019년도 재활전문센터 증축공사 진행 중에 3차 마스터플랜 연구가 진행되었다.

[표 10] 서산의료원 3차 마스터플랜 요약

	1안 본관 리모델링	2안 본관철거 및 대체건물 증축
1 단계		
2 단계		
3 단계		
요약	병상수 : 303병상 면적 : 병상당 81m ² 수준 사업비 : 약 410억 최근 의료환경 수준에 도달 어려움	병상수 : 311~384병상 면적 : 병상당 90m ² 수준 사업비 : 약 560억 최근 의료환경 수준에 도달 가능
기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> 공사범위 최소화 기존 시설 최대 활용 면적개선 효과 낮음 구조안전보강 필요 낮은 층고 문제 해결 불가 	<ul style="list-style-type: none"> 새로운 동선체계 구성 가능 응급의료센터 유지 노인 병원, 장례식장 재건축 시점의 장기계획수립 가능 공사기간 중 소음과 진동, 본관 병상 운영불가

1차와 2차 마스터플랜에서는 재활전문센터 증축 및 부서이전을 통해 본관을 리모델링하여 최대한 활용하는 것을 제안하였고, 3차 마스터플랜은 본관 리모델링과 본관 철거 및 재건축을 비교하는 것이 병원의 요구였다.

3차 마스터플랜 연구에서 1안과 2안을 제안하였으며, 1안은 공사범위를 최소화하고 기존 시설을 최대 활용하는 방안이다. 그러나 개선효과가 낮고, 낮은 층고로 인해 근본적인 문제를 해결할 수 없다. 2안은 1안보다 사업비가 약 150억이 증가하지만, 병상당 연면적을 최근 수준 이상으로 계획이 가능하며, 병상수 증가와 향후 노인 병원과 장례식장의 재건축 시기와 맞물려 또 다시 대규모 확장이 가능한 중장기적인 계획수립이 가능하다.

이처럼 서산의료원은 마스터플랜 수립 이후, 사업과정에서 차이가 발생하게 되면 다시 마스터플랜 연구를 통해 문제점과 가능성을 검토하여 방향성을 재설정하는 것을 반복하였다. 이는 마스터플랜 연구자가 지속적으로 후속 사업에 참여하였다고 볼 수 있으며, 병원운영자와 연구자간의 정보공유를 통해 변수에 대응을 하였다고 생각한다. 서산의료원은 첫 번째 마스터플랜의 큰 방향성을 따르면서 세부적인 내용의 변경은 지속적인 검토를 통해 병원의 성장과 변화에 대한 가능성을 넓혀가고 있는 것으로 사료된다.

6. 결론

각 병원의 분석결과는 다음과 같다.

[표 11] 분석결과 요약

	면적 (회복수준)		연결방식 및 주 동선 체계	이어지는 사업
	의료/지원	공용면적		
청주 성모병원	균형	균형	• 동선 체계 설정됨	• 내부 동선체계 재구성 • 공용공간 확보
국립 암센터	균형	부족	• 기능적 연결	• 면적 부족에 따른 증축 필요 • 외부 건물 사용
청주 한국병원	균형	균형	• 동선 체계 설정됨	• 성장과 변화에 대응 가능 • 2중 투자 가능성
서산 의료원	균형	부족	• 동선 체계 설정됨	• 2중 투자 방지됨
원주 의료원	불균형	부족	• 동선 체계 설정됨	• 성장과 변화에 대응 가능성 저하 • 2중 투자 가능성

청주성모병원은 마스터플랜 연구 이후에 증축동 증축과 리모델링을 끊임없이 진행하고 있으며, 내용은 마스터플랜에서 제안한 내용과 매우 유사하게 진행되고 있다.

국립암센터는 증축동의 배치는 마스터플랜에서 제안한 내용과 같았다. 그러나 사업비의 축소에 인한 증축규모 축소, 이전 부서 감소가 발생하였고, 축소된 규모만큼 기존 건물 증축과 외부 건물을 통한 면적확보가 필요하게 되었다.

청주한국병원은 마스터플랜 연구과정에서 건축사무소가 참여하여 마스터플랜에 대해 충분한 이해로 사업을 진행한 것으로 사료된다. 또한 마스터플랜에서 고려되지 않은 기계전기설비 설계에 반영된 것으로 보아, 기계전기설비의 중요성을 알 수 있다. 그러나 1차 증축의 동선 체계는 별관의 철거와 2차 증축을 통해 완성이 되는 구조이지만, 별관의 전체 리모델링은 2중 투자의 우려가 있다.

서산의료원은 증축동의 배치는 마스터플랜과 유사하게 진행되었지만, 사업비가 축소되어 규모가 축소되고 이전부서의 변경이 발생하였다. 그러나 2차-3차 마스터플랜 연구를 통해 변수에 대응하고 있다.

원주의료원은 증축동 증축은 마스터플랜의 내용에 따라 설계 및 공사가 진행되었지만, 이후 사업들이 다른 방향으로 진행되고 있다. 철골주차장을 위한 외부부지 매입이 이루어지지 않아 기존 서관부지에 계획되었으며, 기존 건물을 5가지 사업으로 리모델링을 진행하고 있다.

본 연구의 결론은 다음과 같다.

1) 마스터플랜 연구에 의해 제안된 면적 계획은 병원의 발전을 위한 준비단계이기 때문에 반드시 지켜져야 한다.

국내 종합병원은 대부분 한정되고 여유롭지 않은 대지 내에서 운영 중이기 때문에 대규모 증축은 매번 이루어질 수 없다. 이는 대규모 증축을 통한 면적의 회복이 매우 중요함을 알 수 있다. 면적 회복이 이루어지지 않은 병원은 결국에는 또 다른 대규모 증축이나 이전 신축, 그리고 병원의 사용성 저하 문제가 발생하게 된다.

2) 기존에 병원이 계획하였던 건물의 배치 및 동선체계와는 달리, 마스터플랜에 의해 제안된 증축동의 배치 및 연결 방식, 동선 체계의 설정이 5개 병원에서 대체적으로 실행된 것으로 보아, 기존 건물과의 주동선 체계 설정은 마스터플랜의 주요 요소를 알 수 있다.

증축동의 연결방식 및 주동선 체계의 설정은 단순히 복도의 의미가 아니며, 물류/환자/의료진 등의 동선 및 향후 병원의 성장과 변화의 축 또는 체계 설정하는 요인으로써 매우 중요하다.

3) 마스터플랜에 대해 충분한 이해가 있고 전달이 가능한 연구자의 지속적인 참여가 필요하다.

민간병원은 사업절차가 공공병원에 비해 자유롭기 때문에 건축사무소가 마스터플랜 연구과정에서부터 병원의 전체 사업을 진행함으로써 병원의 상황 및 문제점, 문제점 해결 방안 및 마스터플랜 기본방향에 대한 충분한 이해를 가지고 장기적인 병원의 성장과 변화에 대응할 수 있을 것이다. 공공병원은 민간병원과는 달리 국가의 관리 하에 수많은 전문가들이 사업을 검토하며, 결정되는 예산에 따라 사업의 규모와 목표가 달라질 수 있다. 그러나 마스터플랜 연구자는 기획단계에서도 사업을 계획하고 준비하는 시작 단계에서 참여가 이루어지고, 이후 사업 계획, 예산 편성, 설계 및 공사 단계에서는 참여가 어려운 실정이다. 따라서 마스터플랜의 방향성과 장기적인 계획의 중요성에 대한 전달이 충분히 이루어지지 않는다.

4) 병원의 상황과 성격에 따라 예산의 확보 및 활용 방법이 달라질 수 있어야 한다.

공공병원은 대부분 지방비와 국비(국고지원)로 사업이 진행되며, 지원되는 국비에 따라 사업의 규모와 방향성이 달라진다. 병원에 따라 매년 소규모 사업을 진행해야하는 경우도 있지만, 한 번에 큰 예산이 투입되어야 하는 병원도 있다. 이러한 병원은 충분한 예산이 확보된 후에 사업을 진행하는 것이 중요하다. 따라서 중장기적인 계획을 수립하고, 계획에 맞는 사업을 진행할 수 있도록 국가에서 꾸준한 예산지원이 될 수 있도록 해야 한다.

5) 마스터플랜 연구에서 반드시 기계전기설비에 대한 고려가 되어야 하며, 병원의 규모와 목적에 타당한 면적 제시가 되어야 한다. 또한 기계전기설비 배치방식 및 위치 등의 연구가 진행되어야 할 것이다.

기계전기설비 마스터플랜 연구과정에서 반영되지 않고 설계가 진행되면 설계과정에서 기계전기설비의 면적 추가에 따른 주요 의료부문 및 지원부문의 면적 축소 또는 부서 이전 등의 설계가 변경되는 상황이 발생하게 된다.

6) 마스터플랜 연구 과정에서 대지 관련하여 건축법규에 의해 발생할 수 있는 법적인 문제들에 대해 반드시 고려가 되어야 한다.

국내 종합병원은 대부분 한정된 대지 내에 건립되기 때문에 병원의 무한 성장이 어렵고, 대지활용은 국내 종합병원의 매우 큰 과제이다. 따라서 기존건물의 수평증축, 증축동과 철골주차장의 배치는 매우 신중하게 계획되어야 한다. 또한 병원 내부적으로 해결방안을 가지고 있더라도 타당성과 실현가능성을 검토하여 대책을 마련해야한다.

참고문헌

- 갈렘앤컴퍼니, 2012, "국립암센터 부속병원 증축 기획안 도출 영역 최종보고서", 갈렘앤컴퍼니
- 양내원, 조준영, 2008, "청주성모병원 외래진료동 증축 및 공간 리모델링 연구보고서", 한양대학교 병원건축연구실
- 양내원, 채철균, 조준영, 윤우용, 손지혜, 김은석, 박철균, 2016, "서산의료원 재활전문센터 신축 및 기존 건물 리모델링을 위한 종합시설계획수립 연구용역", 한국의료복지건축학회
- 양내원, 조준영, 손지혜, 김은석, 박철균, 김제원, 2017, "서산의료원 재활병동 건립에 따른 본관 리모델링을 위한 공간구성계획(Master Plan)수립 연구용역, 한국의료복지건축학회
- 양내원, 조준영, 손지혜, 박철균, 김제원, 2017, "원주의료원증(신)축 및 기존 건물 리모델링을 위한 종합시설계획수립 연구용역", 한양대학교 에리카산학협력단
- 양내원, 조준영, 손지혜, 김은석, 박철균, 2019, "서산의료원 본관 리모델링과 신축에 대한 비교 연구 용역", 한국의료복지건축학회
- 양내원, 조준영, 김은석, 박철균, 이중효, 2019, "국립암센터 부속병원 공간활용계획 수립 조사연구", 한국의료복지건축학회
- 한양대학교 병원건축연구실, 2013, "한국병원 Master Plan 계획안", 한양대학교 병원건축연구실

접수 : 2020년 10월 16일

1차 심사완료 : 2020년 11월 09일

게재확정일자 : 2020년 11월 27일

3인 익명 심사 필