

# 종합병원 대규모 증축을 위한 설계 전략에 관한 사례연구

A Study on the Design Strategy for Large Scale Extension of General Hospital

김상복 Kim, Sang-Bok\* | 양내원 Yang, Nae-Won\*\*

## Abstract

Space transformation of hospital architecture happens more rapidly than other types such as school and office buildings. This requirement is caused by medical demand, service transformation, technical development and equipment changes.

Grand scale extension and rapid change in hospital architecture affects whole planning; therefore, it is important to design in the macro perspective such like Life Cycle. Grand scale extension is difficult process to rebuild growth and transfer of hospital architecture and to adapt to the future change.

That's why simple planning gives limits to some departments in a short-term and brings another reform such as more extension or interior renovation in a long-term. This study surveys various space transformation and grand scale extension of EB hospital extended recently, and it is to find planning condition in extension.

**키워드** 종합병원, 리모델링, 공간변화, 대규모 증축

**Keyword** General Hospital, Remodeling, Spatial Arrangement, Grand Scale Extension

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

병원 건축의 성장과 변화에 대한 요구는 타 기능의 건축물에 비해 빈번하게 나타난다. 이러한 요구는 경제상황 및 인구의 변화로 인한 의료수요 및 서비스 수준의 변화, 질병구조의 변화, 의료기술의 발전, 의료시스템의 변화, 의료제도의 변화 등 다양한 요인에 의해서 발생된다<sup>1)</sup>. 하지만 대부분의 병원은 요구의 방향을 예측하기 어려워 병원 건립시 이를 고려하여 계획하기 어렵다. 때문에 병원건축에 있어서 성장과 변화에 대한 기본 방향을 인식하는 것은 매우 중요하다.

전문가들은 일반적으로 병원 증축을 대증축, 소증축 등으로 나누어 구분한다. 증축규모에 따른 분류방식은 구분하기 어려운 부분이 있으나 소증축이란 일반적으로 부서의 부

분적인 증축 등으로 병원 전체의 시스템에 영향을 주지 않는 범위에서의 행하는 증축행위를 말한다. 대증축은 새로운 부서의 증축이나 별동을 건립할 경우와 같이 병원 전체 시스템에 큰 영향을 주는 증축행위라고 정의할 수 있다<sup>2)</sup>.

김하진<sup>3)</sup>은 일반적으로 국내병원의 경우 건립 후 8~9년, 18년~20년이 경과하면 대증축이 발생한다고 주장하였다. 대증축은 병원 전체 시스템에 큰 영향을 미칠 수 있으므로 증축시 전체적인 측면을 고려한 전략이 필요하다. 전체적 측면에서의 접근은 대증축이 단순한 부서 면적의 확장 뿐만 아니라 전체적인 내부 공간의 구조조정이 전제되어야 하기 때문에 필수적으로 고려해야 할 사항이다.

이에 본 연구는 최근 대증축을 진행하고 있는 BS병원을 중심으로 대증축 계획시 고려해야 할 전략 사례를 제시함으로써 병원건축의 새로운 증축 방안을 모색하는데 그 목적이 있다.

\* 정희원, 한양대학교 대학원 박사과정

\*\* 정희원, 한양대학교 건축학부 교수, 공학박사

1) 한진규, 이특구, 한국 병원건축의 발전과정에 관한 연구, 한국 의료복지시설학회, 11권 1호, 2005

2) 양내원, 병원건축 '그 아름다운 당연성', 플러스문화사, p126~p147, 2004

3) 김하진, 우리나라 종합병원의 리모델링 전략에 관한 건축계획적 연구, 한양대학교 박사학위, p42~43, 2004

## 1.2 연구범위 및 방법

본 연구는 BS병원의 개원, 현재도면 및 연구보고서<sup>4)</sup>를 분석하여 증축으로 인해 나타나는 공간변화의 특징 및 증축 방식을 확인하였다. 이를 통해 대규모 증축 방식으로 인해 발생하는 문제점 개선 및 대규모 증축 시 고려해야 하는 계획적인 기준을 제시하고 있다.

BS병원은 2004년 전체 890병상(특수병상 제외) 규모로 오픈하여 현재(2009년)까지 운영하고 있으며, 현재 432병상의 대규모 증축을 계획하고 있다(표 1).

비교병원 선정은 대규모 증축의 문제점 및 BS병원의 전체 및 부문간 면적을 비교하기 선정하였다. 선정 기준은 최근 5년 이내 건립되고, 비슷한 병상수를 가진 대형 종합병원을 기준으로 선정하였다.

또한 면적비교는 순면적을 기준으로 하고 있으며, 공용면적을 포함한 전체 연면적 비교는 연구가 부문의 공간변화를 중심으로 하고 있다는 점과 현 본관 공용공간의 변화가 미미하여 연구내용을 포함하지 않았다.

[표 1] 조사병원의 개요

병원명	건립연도	병상수	전체 면적		전체 층수	
			연면적	순면적		
BS병원(개원)	2003	564	136,669.7m <sup>2</sup>	62,151.5m <sup>2</sup>	13F~B3F	
BS병원(현재)	2009	890	137,897.0m <sup>2</sup>	63,231.8m <sup>2</sup>	13F~B3F	
BS병원(리모델링 후)	2012	본관	432	137,897.0m <sup>2</sup>	63,231.8m <sup>2</sup>	13F~B3F
		신관	890	39,601.3m <sup>2</sup>	25,589.0m <sup>2</sup>	10F~B4F
YS병원	2004	1004	171,290.0m <sup>2</sup>	66,783.3m <sup>2</sup>	21F~B3F	
SS병원	2009	1090	189,967.5m <sup>2</sup>	78,084.0m <sup>2</sup>	22F~B6F	

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 성장과 변화와 공간변화

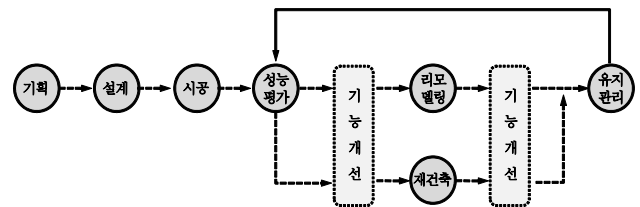
성장과 변화는 시간의 흐름에 따라 나타나는 현상이기 때문에 거시적 관점에서의 접근이 필요하다. 따라서 건축물의 전체 라이프사이클(Life Cycle) 관점에서의 접근이 필요하다.

병원건축의 라이프사이클은 일반 건축물의 라이프사이클과는 다소 차이점이 있다. 건축의 라이프사이클(Life Cycle)개념<sup>5)</sup>은 기획, 설계, 시공, 유지관리, 리모델링, 또는 재건축, 유지관리 단계로 설명될 수 있다. 하지만 병원건축의 라이프사이클은 다른 기능으로 운영되는 여러 부문들(병동부, 외래진료부, 중앙진료부, 공급부, 관리부, 교육연수부,

기계/전기설 등)의 요구에 의해 각 부문간 변화의 특징이 다르게 나타난다.

병원건축은 각 부문간 관계가 유기적으로 연결되어 운영되므로 의료기능(외래진료부, 중앙진료부)의 변화가 발생하면 이를 지원하는 여러 부서들에서도 변화가 나타난다. 때문에 병원의 성장과 변화는 병원 전체 운영 시스템을 고려하여 계획하는 것이 필요하다.

또한 신축이나 대규모 증축은 개원 후 의료수요 및 부서 업무량 예측이 초기 개원 전과 차이가 나타날 수 있다. 이로 인해 병원건축은 개원 후 근시간<sup>6)</sup> 내 부서의 효율화를 위해 내부변화가 나타난다. 이는 기존 건물의 라이프사이클 개념과는 다른 개념이며, 기능 개선을 위한 범위는 각 부문에서 부서까지 병원에 따라 다르게 나타난다(그림 1).



[그림 1] 병원건축의 라이프사이클 개념

### 2.2 증축 및 내부변화 방식 비교

병원건축에서 나타나는 공간변화는 크게 외부로 향하는 증축과 내부를 중심으로 하는 공간 재배치를 들 수 있다. 또한 공간변화과정의 규모와 방식은 병원의 현대화(Modernization), 개조(Renovation), 리모델링(Remodeling) 등과 같은 일련의 정의들로 규정될 수 있다. 결과적으로 다양한 요구를 수용하기 위해 발생하는 공간 변화방식은 증축과 내부공간 재배치의 반복적인 과정을 통해 최종적으로 요구에 맞게 변화된다.

증축 방식에 대해 김하진<sup>7)</sup>은 크게 첨가형과 별동형으로 구분하고 이를 다시 수평, 수직, 별동, 독립형 등으로 세분화하였다. 각 방식의 특징을 살펴보면, 수평과 수직 첨가형은 기존 병원과 증축부분의 직접적으로 연계하는 구조라 할 수 있으며, 별동 증축방식은 내부 동선과 연결되나 기존 병원과 분리되어 별동으로 연결하는 방식이다. 마지막으로 독립형은 기존 본관과 연계 없이 독립적인 형태를 보인다는 점이다. 이를 중심으로 각 방식간 차이점을 분류하면 (표 2)(표 3)과 같다.

4) 한국의료복지시설학회, 분당서울대학교병원 병원 중·개축 관련 마스터플랜 연구보고서, 분당서울대병원, 2009  
 5) 신동우, 공동주택의 수명 제고를 위한 유지관리와 리모델링, 대한주택공사 주택연구소, 2008

6) 김하진은 증축시기에 대해 외래진료부 2~3년, 중앙진료부 4~6년, 병동부 5~6년, 공급부 8년이라 하였다. 때문에 근시안은 외래진료부의 변화가 나타나는 2~3년 내를 의미한다.  
 7) 김하진, 양내원, 낙후된 국내 종합병원의 리모델링 전략에 관한 연구, 대한건축학회, 13권 3호, 2002

[표 2] 증축 방식 특징 비교

증축 방식	대지요구 수준	동선체계 혼재정도	기존부서 연계	기존병원 공사영향	공사규모	
첨가	수평증축	낮음	낮음	높음	적음	소규모
	수직증축	없음	보통	보통	많음	제한적
별동	별동연결증축	많음	보통	낮음	보통	제한적
	독립	많음	낮음	낮음	보통	대규모

[표 3] 증축 방식의 장단점 분석

증축 방식	장점	단점	
첨가	수평 증축	-소규모 요구면적에 대응성이 높음 -증축된 부서와 연계성이 높음	-대규모 공사에 부적합 -부서이전에 따른 추가공기가 나타남 -개축에 따른 추가비용/기간
	수직 증축	-외부 대지영향이 없음	-공사규모가 제한적임 -층간 분리로 인해 부서간 연계성이 낮음 -병원운영에 영향을 줌
별동	별동 연결 증축	-기존병원과 연계성이 높음 -기존부서 재배치와 개축비용이 낮음	-부서간 연계가 고려되지 않을 경우 추가공사가 발생 -기존병원과 연계로 인해 공사규모가 제한적
	독립	-한번의 증축되는 규모가 큼 -기존병원의 운영 시스템에 영향이 적음	-대지여건 및 운영에 대한 고려가 필요 -기존병원과 연계성이 떨어져 이용자의 혼란이 생김 -부서이전에 따른 추가공사 -개축에 따른 추가비용/기간

이러한 증축 방식은 (표 4)과 같이 내부 재배치 과정을 거쳐 완성된다. 또한 하나의 증축방식은 하나 이상의 내부 공간변화 방식이 발생한다.

[표 4] 내부 공간변화 방식

No	방식	개념도	내용
1	부서 이전		외부 및 부서를 축소하여 비워진 공간으로 이전하는 방식
2	부서 주변 확장		부서의 측면 부분 부서를 이전하여 비워진 공간으로 확장하는 방식
3	내부 재배치		기존 부서의 영역 내에서 공간을 재배치하는 방식
4	내부 축소		타 부서의 요구에 따라 부서의 일부 공간을 축소하고 부서를 재배치하는 방식

내부 공간변화는 내부에서 일부 부서를 외부로 이전하거나 부서를 축소한 후 비워진 공간으로 부서를 이전 확장하는 방식으로 부서재배치에 대한 전체적인 마스터플랜이

결여 될 경우 부서간 연계성 및 동선의 혼란이 생길 우려가 있다. 부서 주변의 확장은 내부 부서 이전과 같이 부서 주변 공간을 이전한 후 비워진 공간으로 부서를 확장하는 방법이다. 또한 병동부와 같이 별동으로 계획이 어려운 부서는 내부 운영방식을 변경하여 자체적으로 공간을 비우고 이 공간을 통해 부서를 재배치하는 방식으로 나타난다.

이상과 같은 증축 및 공간변화의 특징은 병원의 요구 공간규모와 증축 가용 면적에 따라 증·개축 전략을 선택하는데 필요하다.

### 2.3 기존 국내 병원의 대규모 증축의 문제점

국내 병원들은 70, 80년대를 통해 대대적인 신축과 증·개축을 통해 급속하게 성장하였다. 그러나 이러한 급속한 성장은 의료서비스와 건물환경의 질적 저하를 초래하게 되었다<sup>8)</sup>. 급속한 성장으로 인하여 이 시기의 병원들은 전체적인 병원 기능 입장에서 계획하기 보다는 각 부문의 부족한 면적의 확보를 중심으로 계획되었다.

이러한 단편적인 면적 확장은 병원 기능의 혼란을 초래하여 병원 환경을 열악하게 하였다. SS병원은 초기 개원에서 새병원 신축 전 2007년까지의 기존 건물에서 이러한 문제점을 살펴볼 수 있다.

SS병원은 1980년 개원 이후 3차례에 걸쳐 병동부, 외래진료부(암진료센터, 안·이비인후과 센터, 응급의료센터 등), 교육연수부 등을 증축하였으며, 최근 2009년 기존 병원 전체를 이전하여 새병원을 개원하였다. 새병원 오픈 전 병원은 병동부, 외래진료부 등의 일부 부서의 요구면적을 중심으로 증축하였다. 이로 인해 SS병원의 새병원 이전 기존병원 면적은 전체적으로 불균형이 나타났으며, 불균형의 한계로 새병원을 계획이 발생하였다(표 5)<sup>9)</sup>.

[표 5] SS병원의 변화과정

건립당시 (1980)	1차증축 (1988)	2차증축 (1998)	3차증축 (2003)
	-병동부 -암진료센터 -응급의료센터	-외래진료부 (안과, 이비인후과 센터)	-교육연수부

2007년 SS병원은 전체 병상당면적이 36.4m<sup>2</sup>/bed으로 적으로 새병원과 비교병원(BS, YS병원)에 비해 52% ~ 56% 수준으로 운영하고 있었다(표 5). 특히 공급부와 관리부<sup>10)</sup>는

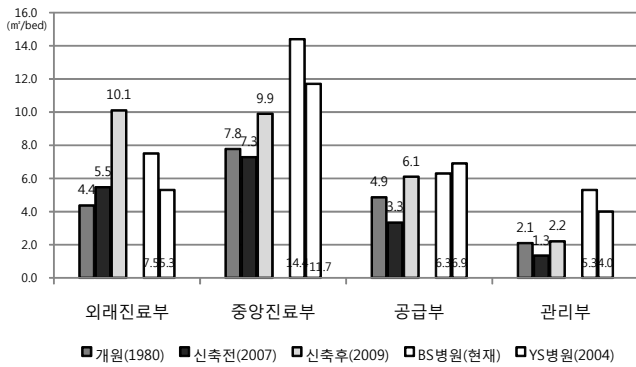
8) 양내원 외 7인, 국내 종합병원 리모델링 전략방안에 관한 연구, 한양대학교, p9, 2006  
9) 배송이, 국내 종합병원의 기능혼합에 따른 공간구성 변화에 관한 연구, 한양대학교 대학원 석사학위논문, p14~p21, 2007  
10) SS병원의 관리부 면적 수치가 비교병원이 비해 많이 낮은

새병원의 50%도 안되는 면적으로 운영되었다. (그림 2)는 이러한 불균형한 면적을 나타내고 있으며, 의료중심(병동부, 외래진료부, 중앙진료부)의 증축면적이 상대적으로 공급부와 관리부 면적의 축소를 부른다라는 것을 나타낸다.

또한 이는 의료부문에 비해 지원부문의 수준이 따르지 못하여 지원되는 부서의 운영 및 의료서비스의 질이 낮아졌을 것으로 예측할 수 있다.

[표 6] 2007년 SS병원 전체 병상당 순면적 비교

부문	SS병원		SB병원 (2009년)	YS병원 (2004년)
	2007년	새병원		
전체 병상당 순면적	36.4	64.9	69.6	68.7
비교비율 (%)	100%	178%	191%	189%



[그림 2] SS병원의 시기별 병상당 면적변화

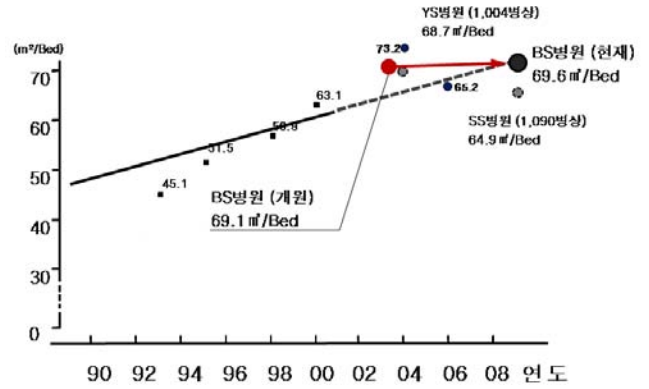
결과적으로 이러한 면적의 불균형은 기존 병원을 버리고 새병원을 신축하게 한 하나의 요인으로 나타났으며, 전체 부문의 운영을 고려하지 않는 대규모 증축 계획은 병원의 운영의 한계상황을 가져올 수 있다는 점을 시사한다.

### 3. BS병원 현황분석

#### 3.1 BS병원 병상당 전체 순면적 변화

BS병원의 현재 병상당 순면적은 2004년 개원된 YS병원 68.7m²/bed와 2009년 개원된 SS병원 64.9m²/bed와 비슷한 수준인 69.6m²/bed를 나타내고 있으며, 이는 약 70.9m²/bed로 국내종합병원 병상당 순면적 증가 추세와 비슷한 수준을 보이고 있다(그림 3).

이유는 의과학동으로 분리되어 운영됨으로 나타난 결과이다.



[그림 3] 연도별 병상당 전체 순면적 변화(m²/Bed)

BS병원의 순면적 증가는 개원(2004년)에서 현재(2009년)까지 약 1.7%의 소규모 면적 증가가 나타나고 있으며, 향후 증축 후(2012년) 약 36.6%의 대규모 면적 증가가 예상된다(표 7).

[표 7] BS병원 전체 순면적 변화 및 증가 비율

		개원(2004년)	현재(2009년)	증축 후(2012년)
전체 순면적	면적	62,151.5m²	63,231.8m²	86,389.8m²
	증가율	-	1.7%	36.6%
병상당 순면적	면적	69.6m²/bed	70.9m²/bed	65.4m²/bed
	증가율	-	1.9%	- 7.8%

BS병원 현재(2009년)의 소규모 면적증가는 단순히 면적 증가만으로 평가하기 어려운 부분이 있다. 이는 개원에서 현재까지 외래진료부를 중심으로 많은 내부 공간변화가 나타났기 때문이다. 이러한 내부 공간변화는 전체면적의 약 13.7% 규모로 나타났다(표 8).

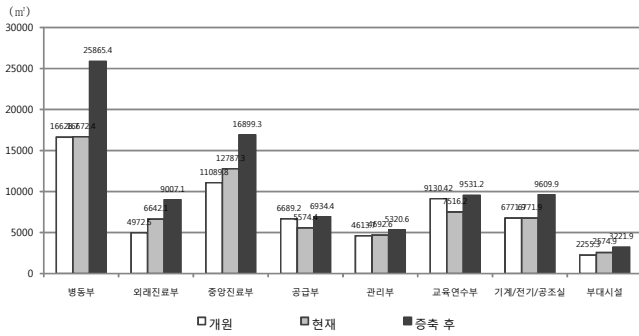
[표 8] BS병원 현재(2009년) 공간변화 면적

	면적(무변화)	내부 공간변화	증축 공간변화
면적	53,220.0m²	8,686.2m²	1,325.6m²
전체비율	84.2%	13.7%	2.1%

#### 3.2 부문별 순면적 변화

BS병원의 개원에서 현재까지의 면적변화는 외래진료부(33.6%)와 중앙진료부(15.3%)를 중심으로 증가하였으며, 공급부(-16.7%)와 교육연수부(-17.7%)의 면적은 감소하고 있는 것으로 나타났다. 그 외 병동부, 관리부, 기계/전기/공조실, 부대시설은 같거나 다소 낮게 나타났다.

증축 후 면적변화는 병동부에서 가장 많은 55.1% 증가율을 보이며, 다음으로 기계/전기실이 41.9%를 나타내고 있고, 그 외 외래진료부, 중앙진료부는 각각 35.6%, 33.2% 등의 순으로 나타났다(그림 4)(표9).



[그림 4] 시기별 부문 순면적 비교(m²)

[표 9] 시기별 각 부문별 순면적 증감률 비교

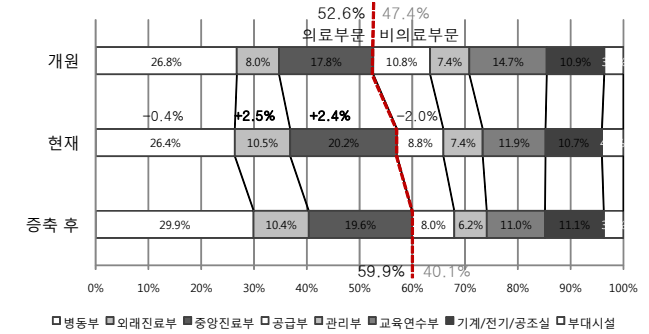
	병동부	외래진료부	중앙진료부	공급부	관리부	교육연수부	기계/전기실	부대시설
현재	0.3%	33.6%	15.3%	-16.7%	1.7%	-17.7%	-	14.2%
증축 후	55.1%	35.6%	32.2%	24.4%	13.4%	26.8%	41.9%	25.1%

\*면적 비율은 각 부문의 개원에서 현재, 현재에서 증축후 차이임

(표 9)를 통해 현재 BS병원은 김하진의 연구(11)(12)와 같은 외래진료부와 중앙진료부를 중심으로 면적 증가가 나타났다.

하지만 증축 후의 경우는 변화 기준에서 차이를 보이고 있다. 이러한 차이는 증축 후 병동부를 중심으로 많은 면적의 증가가 나타나지만 그와 함께 타 부문에서도 고른 면적 증가가 보인다는 점이다. 특히 잘 배려되지 않는 공급부나 기계/전기실 면적은 초기 계획 시부터 반영되어 있는 것으로 조사되었다.

시기별 순면적 비율을 의료부문(병동부, 외래진료부, 중앙진료부 등)과 비의료부문(공급부, 관리부, 교육연수부, 기계/전기, 부대시설 등)으로 구분하고 두 부문을 비교하였다. 의료부문은 개원당시 52.6%에서 현재 57.1%, 증축 후에는 59.9%로 전체적으로 7.3%증가하였다. 상대적으로 비의료부문은 개원당시 47.4%에서 증축 후에는 40.1%로 약 7.3% 감소하고 있는 것을 볼 수 있다(그림 5).

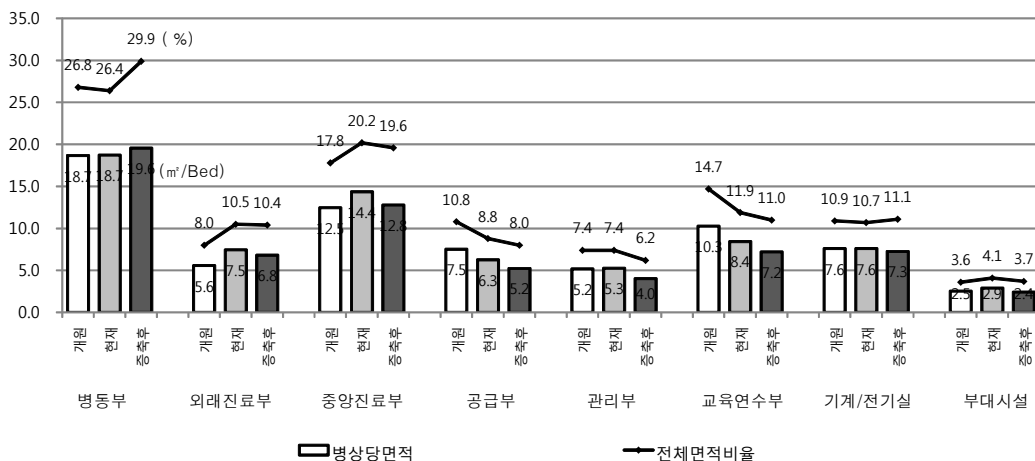


[그림 5] 시기별 부문 순면적 비율 비교(%)

### 3.3 부문별 병상당 순면적 변화

(표 7)에서 보면, BS병원의 시기별 전체 순면적은 증가하지만, 병상당 순면적의 경우는 증축후 감소하는 것으로 나타났다.

이러한 병상당 순면적 변화를 부문별로 살펴보면, 현재는 순면적 증감율과 같은 외래진료부(31%)와 중앙진료부(14%)를 중심으로 증가, 공급부와 교육연수부를 중심으로 감소하는 것을 볼 수 있다. 하지만 증축 후의 경우는 전체 순면적이 36.6%가 증가하였음에도 불구하고 병상당 면적은 병동부를 제외하고 전 부문에서 감소하고 있는 것을 알 수 있다(그림 6).



[그림 6] 부문별 병상당 순면적 및 면적 비율 변화(m²/bed, %)

- 김하진, 우리나라 종합병원의 리모델링 전략에 관한 건축계획적 연구, p42~43, 전게서
- 김하진은 병원간 차이는 있지만 증축 빈도는 외래진료부, 중앙진료부, 병동부, 공급부 순으로 나타난다고 하였다.

이 두시점의 차이는 병상수의 변화에서 나타났다. 개원에서 현재까지는 전체 병상수의 변화없이 면적의 증가만이 나타났다. 하지만 증축 후에는 전 부문의 면적 증가가 나타났다. 병상수는 432병상이 증가하였다. 병원이 기능상 상호 연계성을 가지고 있다는 점을 볼 때 병상수의 증가는 전체 면적을 계획하는데 있어서 중요한 기준이 된다는 것을 알 수 있다.

이를 통해 단순한 병상수 증가를 통한 대규모 증축은 병원의 기능 향상 보다는 의료수요의 증가로 각 부문에 업무량을 늘려 부서간 운영 효율성을 저해하는 요인을 발생시킬 수 있으며, 이러한 요인을 개선하기 위하여 추가적인 공간 요구 및 변화가 나타날 수 있다. 이를 피하기 위해서는 전체 부문 및 부서간 효율성을 고려한 면적 계획이 필요할 것으로 판단된다.

### 3.4 기존 병원의 공간변화 방식

#### (1) 증축 및 내부 공간변화 방식

BS병원의 개원에서 현재까지의 공간변화는 소규모 증축 및 내부 부서간 이전 및 재배치를 통한 공간변화를 중심으로 나타났다. 소규모 증축은 병원 외부에 증축가능 공간이 있는 경우나 내부에서 부서 재배치를 통해 면적의 확보가 가능할 때 나타난다. 내부 부서 변화의 경우는 부서 주변 또는 다른 공간 내 비워질 수 있는 여유 공간이 확보될 경우 가능한 방식이다.

BS병원은 영상의학과 중심의 중앙진료부와 응급부를 중심의 외래진료부에서 일부 증축이 나타났다. 또한 내부 부서변화는 외래진료부, 관리부, 공급부, 교육연수부를 중심으로 나타났다. 여유공간의 확보는 지하3층 중앙창고(공급부)의 부서축소, 지하2층 교육연수부(임상실험실)의 외부 이전, 지하2층 관리부 공간의 지하3층으로 이전 등으로 공간을 확보하였으며, 이를 통해 비워진 공간은 외래진료부로 계획되었다.

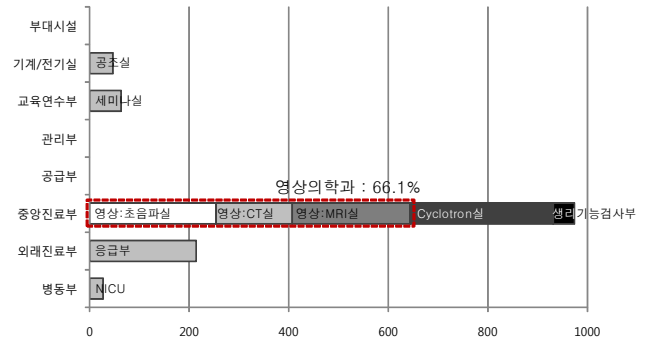
일반적으로 외부 증축이 발생할 경우 내부 부서들 사이의 연계성이 떨어져 많은 문제가 발생할 수 있는데 비하여 BS병원은 개원 당시 소규모 증축에 대응되는 예비공간<sup>13)</sup>을 가지고 있어 증축으로 인한 부서간 혼란을 줄이는데 이용되고 있다.

#### (2) 면적 변화

증축 면적은 대부분 중앙진료부(전체면적의 78%)에서 나타났다. 증축 부서는 영상의학과, 치료방사선부, 생리기능검사부 등으로 조사되었으며, 그밖의 외래진료부(응급부

일부, 기존면적의 33.2%), 병동부, 교육연수부, 기계/전기실 등에서 일부 면적이 늘어났다.

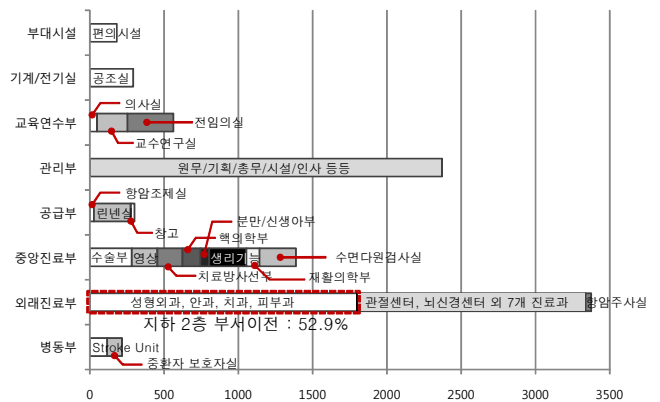
중앙진료부의 증축은 초음파실, CT실, MRI실 등의 영상의학과를 중심으로 계획(증축면적의 66.1%를 차지)되었다. 또한 치료방사선부는 Cyclotron실이 계획되었다. 이러한 영상, 치료 장비의 도입은 외래진료부 면적이 대규모로 확대되면서 진단 기능이 소용이 늘어났기 때문에 판단된다(그림 7).



[그림 7] 부문별 증축면적 및 부서(현재, m<sup>2</sup>)

내부변화는 교육연수부를 이전하고, 공급부를 축소하여 비워진 공간으로 관리부를 이전하고, 이 공간을 이용하여 외래진료부를 이전 확장하는 방향으로 나타났다(그림 8). 때문에 면적변화는 외래진료부와 관리부를 중심으로 나타나고 있다. 외래진료부 지하 2층으로 이전 확장된 면적은 52.9%로 부서 이전을 중심으로 면적 확장이 나타난 것을 알 수 있다.

두 개(그림 7, 8)의 그림을 통해 BS병원의 면적 변화는 각 부문별로 다른 특징이 나타난다. 중앙진료부는 증축을 통해 면적 변화가 나타나고, 그 외 외래진료부, 관리부 등은 내부변화를 통해 변화가 나타났다.



[그림 8] 부문별 내부변화 면적 및 부서(현재, m<sup>2</sup>)

또한 BS병원의 층별 면적 변화는 지상 3층 이하의 기단부 및 지하부분을 중심으로 면적 변화가 나타나고 있는데,

13) BS병원은 개원당시 현재 지하층을 포함하여 약 6,000m<sup>2</sup> 정도의 예비공간을 가지고 있었다.



이는 부분 증축 및 내부 변화가 진료 및 진단 기능을 중심으로 하는 외래진료부와 중앙진료부를 중심으로 나타나기 때문이다(표 10).

[표 10] 증축 및 기능변화 면적의 위치별 면적 비교

위치*	증축면적		내부변화면적	
	면적	비율	면적	비율
기단상부	27.2m <sup>2</sup>	2.1%	484.3m <sup>2</sup>	5.6%
기단부	710.7m <sup>2</sup>	53.6%	2,328.8m <sup>2</sup>	26.8%
지하부	587.7m <sup>2</sup>	44.3%	5,871.1m <sup>2</sup>	67.6%

\* 위치별 명칭 범위는 4층 이상 병동부를 기단상부, 1~3층까지를 기단부, 지하1층 이하를 지하부로 지칭함

## 4. BS병원 대규모 증축 설계 전략

### 4.1 증축 위치 선정

대규모 증축에 있어서 대지 선정은 대지의 가용면적 규모와 기존 병원과의 연계성이 중요하다. 또한 증축 규모와 부서에 따라 계획 가능한 대상지가 다르다. BS병원의 증축 영역의 선정은 요구면적(약 15,000평)과 기존 병원과 연계성을 고려하여 대상지를 선정하였다.

### 4.2 면적 계획

BS병원은 2008년과 2009년의 신관 증축에 대한 면적 기준이 다르다. 2008년에는 병동부, 수술실, 외래진료부 등을 기준으로 9,300평을 제안하였으며, 2009년에는 전 부문에서 면적이 나타나 기존 연구에 비해 61.3%의 면적이 증가한 15,000평으로 제안되었다(표 11).

[표 11] 주요 부문별 증축 기준<sup>14)15)</sup>

	2008년 연구	2009년 연구
전체 연면적	9,300평	약 15,000평
병동부	450병상	432병상
주요 부문	외래진료부	진료실: 36개 진료실 - 압센터: 25개 - 뇌신경센터: 12개 - 항암주사실 - 응급부 이전 - 외래약국 - 건강증진센터
	중앙진료부	- 수술실: 13개 - 검사실: 전문화 영역 전담 검사실 - 수술실: 15개 - 방사선종양학과 (치료방사선부)
	공급부	-
	관리부	- 원무과 - 사무실 - 원무과 - 관리부 일부
	기계/전기실	-
	부대시설	- 주차시설 - 기계/전기실 - 편의시설 - 주차시설

14) 한국의료복지시설학회, 분당서울대학교병원 병원 증·개축 관련 마스터플랜 연구보고서, 분당서울대병원, 2009

15) 2008년 연구는 엘리오엔컴페니에서 제출한 분당서울대병원비전·전략 수립 프로젝트 최종보고서를 재인용함

신관 증축 면적에 대한 두 기준의 차이는 부서계획을 통해 알 수 있다. 즉 2008년 기준은 의료기능을 중심으로 계획되었다면, 2009년은 이러한 의료 기능과 함께 이를 지원하는 부서가 같이 계획되고 있다(표 11).

이러한 기준 변화를 살펴보면, 2008년 연구는 신관을 기존 일반적인 증축 방식(초기 증축을 외래와 중앙진료부를 중심으로 증축하는 방식)이라 할 수 있는 의료공간을 중심으로 하는 증축 사례를 보이고 있다. 하지만 2009년 연구는 신관을 운영하는데 있어서 필요한 전체적 운영 시스템을 고려하여 연계 부서인 공급부와 관리부를 계획하고 있는 것을 볼 수 있다. 때문에 시설 규모에 있어서 약 61.3%의 면적이 증가하고 있다.

공급부를 중심으로 2개 계획안의 증축 후 변화를 살펴보면, BS병원의 현재는 비교대상인 YS, SS병원과 비슷한 수준을 보이고 있다. 하지만 증축 후에는 2008년 -34.5%, 2009년 -16.3%의 면적으로 각각 줄어드는 것으로 나타났다(표 12).

[표 12] 공급부 계획안별 병상당 순면적 변화 비교

부문	현재	계획안		YS 병원	SS 병원	
		2008년	2009년			
공급부	면적(m <sup>2</sup> /bed)	6.26	4.10	5.25	6.89	6.09
	증감율(%)	100.0	-34.5	-16.3		

이를 통해 2008년 계획안으로 대규모 증축을 실행할 경우 건립후 일정 시기가 지나면 부족한 공급부서의 면적을 충족하기 위하여 추가적인 증축이 발생할 수 있다. 이는 공급부의 주요 기능중 급식부의 경우는 병동부 운영과 직접적으로 연계되기 때문이다.

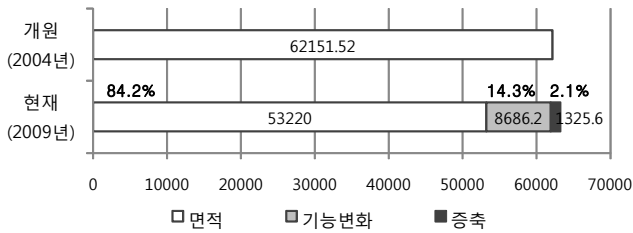
2009년 제안된 공급부 해결방안은 전체 병원운영에 필요한 기본적인 면적(급식부, 공급창고 등)을 확보하고, 부족한 창고공간을 외주방식으로 외부에서 운영될 수 있도록 하는 대안을 제시하고 있다.

이상과 같이 BS병원은 부서 운영을 고려하여 의료공간(병동부, 외래진료부, 중앙진료부 등)과 함께 의료 지원 공간(공급부, 관리부, 교육연수부 등)을 위한 면적 및 운영방안에 대한 대안을 수립하여 향후 추가적으로 발생할 수 있는 증축의 요구를 최소화하고 있다.

### 4.3 증축 후 기존 공간변화

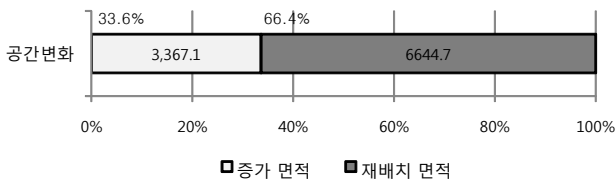
대증축은 새로운 부서 및 이전하는 부서들로 인하여 기존 부서들에 대한 재배치가 나타난다. BS병원은 응급부, 압센터, 뇌신경센터, 건강증진센터 등의 외래진료부와 방사선종양학과 등의 중앙진료부 부서가 신관으로 이전하여 3,793.5m<sup>2</sup>의 이전 면적이 나타났다. 이러한 신관 이전된 면적으로 기존 본관은 추가적인 재배치 과정이 예견된다.

현재 병원은 내부 공간변화 비율 변화를 통해 재배치로 인한 나타나는 면적 변화 규모를 살펴볼 수 있다. 이 시기 면적 변화는 증축(1,325.6㎡, 2.1%)으로 인한 면적 증가보다는 내부 기능변화(8,686.2㎡, 14.3%)를 중심으로 변화가 나타났다. 이를 통해 증축으로 인한 면적증가뿐만 아니라 내부재배치 과정에서 많은 면적 변화가 나타난다는 것을 알 수 있다(그림 9).



[그림 9] 시기별 증축 및 내부변화 순면적 비교(㎡)

이 시기의 면적 변화는 외래진료부와 중앙진료부 등 의료면적의 요구로 인해 나타났다(표 7). 이러한 요구로 인하여 이 두 부문은 3,367.1㎡의 면적을 증가시킬 수 있었다. 하지만 면적 변화를 수용하기 위하여 그의 부문에서는 이보다 많은 6,644.7㎡의 면적에서 부서 축소나 이전 등의 공간변화가 나타났다(그림 10).



[그림 10] 전체 부문 증가면적 및 공간재배치 면적(㎡)

(그림 10)를 기준으로 기존 본관에서 비워지는 면적을 대입하여 추정해 보면 최대 약 11,000㎡의 공간에서 재배치 면적이 나타날 수 있다는 것을 알 수 있다.

이 면적은 전체 공사면적의 약 22.2%에 해당되는 부분으로 결코 좌시할 수 없는 부분이라 할 수 있다.

## 5. 대규모 증축시 고려사항

### 5.1 공간 재배치계획

#### (1) 주 동선(Hospital Street) 계획

대규모 증축을 통한 공간의 변화는 단순히 부서들의 면적 증가뿐 아니라 부문 및 부서간 운영을 위한 평면적 연계에서 많은 문제를 나타낸다. 이러한 문제는 대규모 증축으로 많은 부문 및 부서가 기존 기능과 다른 장소로 이전되거나 이동 거리가 늘어난다는 점이다. 이러한 운영 시스템의 변화

는 환자와 의료직원의 이동이 많은 외래진료부와 중앙진료부에서 빈번하게 발생한다. 이로 인해 병원은 환자에게 길찾기의 혼란을 가중시켜 병원 서비스 질을 낮아지는 문제가 나타날 수 있다.

이를 위한 대응은 기본적으로 병원의 주 동선축(Hospital Street)을 두고, 주 동선축을 중심으로 연관되는 부문 및 부서를 연계하여 환자들의 길찾기 혼란을 줄이고 의료장비 및 인력을 통합하여 운영할 수 있도록 할 수 있다. 이러한 최근 사례는 고대구로병원과 보라매병원에서 찾아볼 수 있다(그림 11).



고대구로병원(2007년)

보라매병원(2008년)

[그림 11] 최근병원 동선계획 사례(1층 평면도)

(그림 12)은 BS병원의 기존 본관과 신관 내 외래진료부와 중앙진료부(영상의학부, 특수검사부:생리기능검사부) 간의 거리를 나타낸다. 이를 통해 신관으로 이전이 예상되는 뇌신경센터와 암센터의 경우 기존 중앙진료부와의 거리가 늘어나 환자들의 불편이 예상된다.

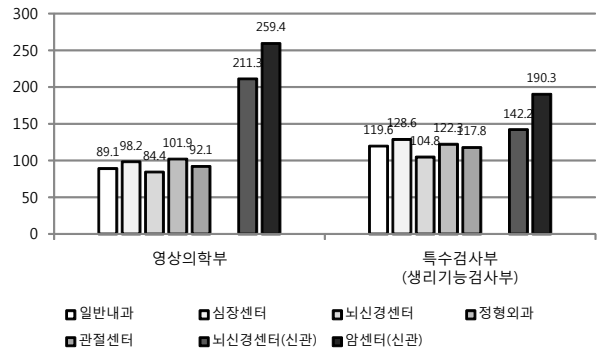


그림 12. 증축 후 외래진료부와 중앙진료부간 거리변화(m)<sup>16)</sup>

영상의학부의 이러한 불편을 고려하여 BS병원은 향후 비워지는 응급부 부분을 중심으로 영상의학부를 증축하는 방안을 제안하고 있으며, 이는 향후 신관 암환자들의 이동거리를 줄여 이용상 편의성을 높이는데 도움을 줄 수 있다고 판단된다(그림 13).

16) 부서간 거리는 부서의 출입구에서 출입구간 최단 거리를 측정 한 값이며, 층간 엘리베이터 이동거리는 산정하지 않음





[그림 13] BS병원 기존 응급부 공간 변화 방향(계획안)

(2) 내부 부서 재배치 시 공간확보

병원건축에서 향후 변화를 고려한 예비공간 계획은 초기 비용의 증가로 인해 현실적으로 반영하기 어렵다. 때문에 기존 공간을 활용한 변화는 소규모 공간을 계획하는데 있어 중요한 부분이다.

하지만 기존 공간을 이용한 내부공간 재배치는 부문 및 부서가 기능에 따라 연계되어 운영되므로 인해 단순히 면적 확보를 중심으로 계획하기 어렵다. 또한 필요 면적을 확보하기 위해서는 기존 부서의 희생이 요구되므로 규모가 커질수록 운영 시스템에 문제를 발생 시킨다.

BS병원의 내부 부서 재배치는 개원대비 외래진료부 면적의 33.6%가 증가한 대규모 사례이다. BS병원의 변화는 외래진료부와 중앙진료부의 의료 면적을 확보하기 위하여 공급부, 관리부, 교육연수부 부문의 이전 및 부서 축소 등으로 재배치가 나타났다.

(표 13)은 이러한 부문의 면적변화 과정을 나타내고 있다. 여기서 외래진료부는 관리부(지하 3층 이전)와 교육연수부(외부 이전)를 통해 면적을 확보 하고 있으며, 중앙진료부의 경우는 공급부(창고 공간 축소)와 관리부(부서 이전)를 중심으로 면적을 확보하고 있다. 관리부는 지하 3층의 공급부(창고)를 축소한 공간으로 이전하고 있다.

이러한 BS병원의 내부면적 변화과정을 통해 공급부, 관리부, 교육연수부 등의 부문은 대규모 내부 재배치 시 부서 공간을 희생하여 계획 면적을 확보하는데 활용될 수 있다는 것을 볼 수 있다.

[표 13] 부문별 내부면적의 증감 및 변화 방식 (현재)

부문	개원		현재		중심 변화 과정
	면적(m <sup>2</sup> )	면적(m <sup>2</sup> )	면적(m <sup>2</sup> )	증감	
병동부	16,628.7	16,672.4		+0.3%	NICU 증축
외래진료부	4,972.5	6,642.1		+33.6%	지상 1, 2층 내부확장 지하 2층 확장
중앙진료부	11,089.8	12,787.3		+15.3%	지상 1층 증축+내부확장 지하층 내부확장
공급부	6,689.2	5,574.4		-16.7%	부서 축소
관리부	4,613.7	4,692.6		+1.7%	지하 2층에서 지하 3층으로 이전
교육연수부	9,130.4	7,516.2		-17.7%	지하 2층 외부 이전
기계/전기실	6,771.9	6,771.9		0%	변화없음
부대시설	2,255.3	2,574.9		+14.2%	지하 1층 내부확장

(표 14)는 각 부문의 증가된 면적이 어느 부문의 면적에서 유입되는지를 확인 할 수 있다. 이를 통해 외래진료부는 관리부와 교육연수부를 중심으로 비워진 면적으로 계획되었으며, 비워진 관리부는 공급부 면적을 비워 확보한 것을 알 수 있다.

이를 통해 BS병원의 내부변화는 공급부, 관리부, 교육연수부를 중심으로 나타나고 있는 것을 알 수 있다.

[표 14] 증가된 부문면적으로 인해 비워진 부문면적(현재)

증가된 부문	면적(m <sup>2</sup> )	비워진 부문 면적					증가된 면적합계
		외래진료부	중앙진료부	공급부	관리부	교육연수부	
외래진료부	면적(m <sup>2</sup> )		111.9	368.8	1,363.5	1,592.8	3,437.0
	비율		3.3%	10.7%	39.7%	46.3%	100%
중앙진료부	면적(m <sup>2</sup> )	77.5		448.5	254.5	71.8	852.3
	비율	9.1%		52.6%	29.9%	8.4%	100%
공급부	면적(m <sup>2</sup> )	28.2	246.6				274.8
	비율	10.3%	89.7%				100%
관리부	면적(m <sup>2</sup> )		73.3	1,314.1			1,387.4
	비율		5.3%	94.7%			100%
교육연수부	면적(m <sup>2</sup> )						
	비율						
축소면적	면적(m <sup>2</sup> )	105.7	431.8	2,131.4	1,618.0	1,664.6	
전체 부문면적 증감 비율		+33.6%	+15.3%	-16.7%	+1.7%	-17.7%	

\* 수행 방향의 면적은 내부변화로 증가된 면적을 나타내며, 수직방향은 이 과정간 증가로 인해 비워진 부문의 면적을 나타내고 있다.

5.2 대규모 증축으로 인한 면적 증가

대규모 증축을 계획하는 병원에서는 면적 증가로 인해 환경 및 운영의 개선 효과가 나타날 것을 기대한다. 하지만 병원의 모든 부서에 필요한 면적을 확보하는 것은 현실적으로 어려우며, 대규모 증축을 계획하더라도 몇몇 부서의 면적 증가가 나타날 뿐 대부분의 부서에서는 의료수요의 증가로 인해 기존 보다 부서운영에 있어 더 나쁜 조건을 얻게 된다.

(표 15)는 시기별 외래진료부와 중앙진료부의 순면적 증가를 나타낸다. 시기적으로 두 부서는 15.3% ~ 35.6%의 많은 면적이 증가되는 것으로 조사되었다. 하지만 (표 15)의 신관 계획부서의 병상당 면적은 암센터, 건강증진센터, 수술부 등의 몇몇 부서를 제외하고는 대부분 비슷하거나 줄어드는 면적으로 이전되는 것을 볼 수 있다.

[표 15] 시기별 부문 순면적 변화 비교

부문	개원		현재		증축 후	
	면적(m <sup>2</sup> )	면적(m <sup>2</sup> )	면적(m <sup>2</sup> )	증감비율	면적(m <sup>2</sup> )	증감비율
외래진료부	4,972.5	6,642.1		+33.6%	9,007.1	+35.6%
중앙진료부	11,089.8	12,787.3		+15.3%	16,899.3	+32.2%

[표 16] 신관 계획부서 병상당 면적 변화 비교(m<sup>2</sup>/Bed)

부문	부서	조사병원		YS병원	SS병원
		현재	증축 후		
외래진료부	암센터	0.34	0.83	별도**	1.40
	뇌신경센터	0.41	0.39	0.55	-
	건강증진센터	0.78	1.01	별도**	1.42
	응급부	1.28	1.03	1.36	1.19
중앙진료부	수술부*	3.47	4.11	5.58	5.29
	방사선중앙학과	0.86	0.88	별도**	1.03

\* 본관 면적을 포함한 전체 부서면적임

\*\* 부서계획이 본관에 계획되지 않고 외부부지에 계획된 공간임

또한 응급부는 타 부서의 80% 면적으로 이전되는 것으로 나타났는데, 이는 응급부 부서면적이 기존 면적과 같은 기준으로 이전함으로 나타난 결과이다.

이상과 같이 대규모 증축으로 면적이 증가하지 않는 부서는 면적이 증가된 부서에 비해 병상당 면적이 낮아진다는 것을 알 수 있다. 낮아진 면적변화는 외래진료부와 중앙진료부의 기능상 관계(진료와 진단, 치료상의 연계관계)에서와 같이 한 부문의 기능이 증가하므로 관련된 모든 부서에서 업무량이 같이 증가된다는 점을 통해 병상당 면적의 축소가 실제 운영면적이 줄어드는 것과 기능을 한다는 것을 알 수 있다.

때문에 대규모 증축이 일부 부서를 중심으로 계획이 진행될 경우 향후 추가적인 변화가 나타날 수 있다는 것을 예측할 수 있다.

### 5.3 내부공간의 단계적 수행 계획

대규모 증축은 증축으로 인한 부서의 변화와 함께 기존 병원의 내부변화를 동시에 수반한다. 이로 인해 대규모 증축은 증축 계획뿐만 아니라 기존 공간의 내부변화에 대응되는 계획이 필요하다.

이러한 부서변화 과정은 BS병원(현재)의 외래진료부와 중앙진료부를 통해 확인할 수 있다. 두 부문은 1단계로 공간을 확보하고, 2단계로 이전할 부서를 계획하여 3단계로 이전된 부서공간을 다시 계획하는 것으로 나타났다(표 16).

[표 16] 조사병원 부문별 공간 재배치 방식(현재)

부문	내용	공사변화 단계		
		1단계	2단계	3단계
외래진료부	공간변화	타 부서이전	동 부서이전/ 외부 증축	동일부서이전 / 주변확장
	변화비율	70.2%	19.3%/4.3%	31.9%
중앙진료부	공간변화	외부증축	동 부서이전/ 타 부서이전	내부 재배치
	변화비율	8.8%	4.1%/3.9%	3.9%

\* 변화비율은 개원시 부문 비율 대비 변화된 비율이며, 외래진료부 타 부서이전은 이전된 관리부, 공급부, 교육연수부 등의 개원당시의 70.2%에 해당되는 면적에서 변화가 나타났다는 것을 나타낸다.

(표 16)에서 외래진료부는 내부공간(타 부서이전)을 통해 공간을 재배치하고 있으며, 중앙진료부는 소규모 증축 후 내부 재배치가 나타나고 있다.

외래진료부의 내부공간을 통한 재배치계획은 각 단계마다 많은 부서의 변화가 따르는 것을 볼 수 있으며, 증축을 통한 내부 재배치계획은 증축된 영역과 면한 공간을 중심으로 재배치 공사가 진행됨으로 인하여 소규모 면적만으로 공사가 진행되고 있다.

이를 통해 증축과 내부공간을 통한 재배치 계획간에는 공사단계 및 범위의 차이가 나타나는 것을 알 수 있다. 때문에 내부공간 재배치는 요구되는 공간 규모 및 가용 규모, 외부 증축 가능성을 고려하여 공사 단계 및 범위를 설정하는 것이 중요하다.

## 6. 결론

대규모 증축은 병원 내 여러 부문 및 부서의 성장과 변화를 재정립하고 향후 변화에 대응해야 하는 어려운 작업이다. 때문에 전체적인 운영을 고려하지 않은 단순한 계획 제안은 짧게는 몇몇 부서 운영의 한계 상황을 만들고, 장기적으로는 추가적인 증축 및 내부변화와 같은 다른 변화 요구를 발생시킨다.

이에 본 연구는 최근 대규모 증축을 실행한 BS병원을 중심으로 기존 병원의 분석을 통해 다음과 같은 내용을 도출하였다.

1) 대규모 증축은 새로운 공간으로 인해 전체적인 병원 시스템의 변화를 가져온다. 이러한 변화는 동선의 혼란이나 부서의 분리 등으로 이용자의 불편 및 의료 인력과 장비가 중복되는 문제를 나타낼 수 있다.

이러한 문제를 개선하기 위한 방안은 고대구로병원과 보라매병원에서의 사례와 같이 병원 주동선 축(Hospital Street)을 계획하는 것이다. 이 동선 축은 증축 공간과 기존 공간과의 연계성을 높여 동선의 혼란을 줄일 수 있으며, 이를 중심으로 하는 부문 및 부서 배치는 부서의 기능적 통합을 통해 인력과 장비를 효율적으로 배치하는데 도움을 줄 수 있다.

2) 일반적으로 대규모 증축으로 인한 면적 증가는 병원 전체 및 부문, 부서 환경 및 운영에 도움을 줄 것이라 오인되기 쉽다. 하지만 BS병원의 증축 후 병상당 면적은 병동부를 제외하고 대부분의 부문에서 면적 감소가 나타나고 있으며, 2007년 이전 SS병원의 대규모 증축에서도 몇몇 부문을 제외하고는 대부분 부문에서 병상당 면적이 감소하고 있다.

때문에 대규모 증축에 있어서 면적 계획은 전체 부서간 연계성(병동부와 급식부, 외래진료부와 검사부서들 간의 연계성과 같은) 및 운영을 고려하여 면적을 산정하여야 한다. 또한 대규모 증축은 증축 후 기존 병원에 대한 변화가 나타나므로 대규모 증축 시 기존 내부공간에 대한 대응 계획을 동시에 수립하는 것이 필요하다.

3) BS병원(2009년 현재)의 내부변화 과정은 공급부, 관리부, 교육연수부 등의 면적을 외부 이전 및 부서를 축소하여 공간을 확보하고, 이 여유공간을 통해 의료부문 면적을 계획하고 있는 것으로 나타났다.

이를 통해 대규모 증축으로 충분한 면적을 확보하기 어렵거나 기존 내부공간만으로 부서 요구면적을 충족해야 할 경우는 공급부, 관리부, 교육연수부 등의 부문을 활용하는 것이 가능하다.

4) BS병원은 의료부문(외래진료부, 중앙진료부 등) 공간을 확보하기 위하여 비의료부문(공급부, 관리부, 교육연수부 등)의 많은 면적(의료부문 공사면적의 약 2배)이 비워지게 되었다. 이는 내부공간을 통한 부서 재배치가 소규모 증축을 통한 내부 재배치보다 많은 공사면적을 발생시킨다는 것을 뜻한다.

때문에 내부공간을 통한 공간 재배치는 공사범위에 대해 충분히 고려하여 외부 증축 등 다른 대안과 비교하여 선택하는 것이 필요하다.

5) 대규모 증축 후 병원은 개원과 함께 의료수요 및 부서간 업무량, 운영 방식 등 다양한 변화가 나타난다. 하지만 대규모 계획을 충분히 검토하더라도 개원 후 변화의 방향은 예측 범위를 벗어난다. 때문에 대규모 증축 후 병원은 근시안 내 부서 운영과 관련하여 추가적인 요구가 나타난다.

때문에 대규모 증축 계획은 계획된 증축 면적과 함께 향후 나타날 수 있는 변화에 대응하기 위한 방안 및 예비 공간에 대한 배려가 필요하다.

몇가지 사례와 대안을 통해 병원 내 모든 부서의 운영을 고려한 대규모 증축 방향을 제안하는 것은 현실적으로 한계성을 가지고 있다. 하지만 현재 내부재배치나 증축을 고려하고 있는 많은 병원들을 고려할 때 이 분야의 연구는 현실적으로 매우 중요하다고 판단된다. 때문에 증축에 관한 연구는 도입이 가능한 기준을 제시하기 위해 지속적인 연구가 필요하다고 보인다.

## 참고문헌

1. 김광문, 병원건축, 세진사, 1999
2. 양내원, 병원건축 - 그 아름다운 당연성, 플러스문화사, 2004
3. 신동우, 공동주택의 수명 제고를 위한 유지관리와 리모델링, 대한주택공사 주택연구소, 2008
4. 한국병원건축학회, 강북삼성병원 건립을 위한 삼성서울병원 공간 이용 평가에 관한 연구, 강북삼성병원, 1995
5. 한국의료복지시설학회, 분당서울대학교병원 병원 증·개축 관련 마스터플랜 연구보고서, 분당서울대병원, 2009
6. 김하진, 양내원, 낙후된 국내 종합병원의 리모델링 전략에 관한 연구, 대한건축학회, 13권 3호, 2002
7. 한진규, 이특구, 한국 병원건축의 발전과정에 관한 연구, 한국의료복지시설학회, 11권 1호, 2005
8. 김하진, 우리나라 종합병원의 리모델링 전략에 관한 건축계획적 연구, 한양대 박사학위논문, 2004
9. 배송이, 국내종합병원의 기능혼합에 따른 공간구성 변화에 관한 연구, 한양대학교 석사학위논문, 2007
10. 최광석, 성장과 변화에 대응한 병원 건축계획에 관한 연구, 한양대학교 박사학위논문, 1993

1차 심사 완료 : 2010년 04월 16일

2차 심사 완료 : 2010년 05월 04일

최종 수정본 접수 : 2010년 05월 12일

3인 익명 심사 필