

리모델링 과정을 통해 본 국내종합병원 병동부의 건축계획적 연구

A Study on the Ward Planning in the Remodeling Process of Korea General Hospital

김 상 복* 양 내 원**
Kim, Sang-Bk Yang, Nae-Won

Abstract

The purpose of this study is a presentation of long term strategies for hereafter hospital's remodeling and new constructions with grabbing in the characters of various spaces and ways of remodeling on wards which have been remodeled according to periods (the opening, before remodeling, after remodeling, new construction).

The targets are three remodeled hospitals and four resent hospitals. And also the hospitals are divided as beds, additional hospital facilities, day room, doctor's and staff dining room, public space(corridor, core, duct) etc. The analEis of this study explains changes of wards through the characters expressed by remodeling on the specific functions (beds, additional hospital facilities, day room, doctor's and staff dining room, public space etc.) Following the research, the study has kept going to understanding of problems and limitations of improvement on remodeling wards.

Finally, this researcher looked for suggestions on the planning of wards.

키워드 : 종합병원, 병동부, 리모델링, 공간변화

Keywords : General Hospital, Ward, Remodeling, Spatial Arrangement

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라 종합병원은 시대적 요구에 의해 70 ~ 80년대 많은 병원들이 건립되었으며, 기존 시설들은 양적 성장기에 있었다. 이 시기 병원들은 노후화된 시설, 새로운 기술과 운영방식, 기능변화 그리고 사회·문화적 환경변화 등을 거치면서 외향적 성장의 한계가 나타나 1992년 이후 대부분 병원들이 마이너스 수익을 올리게 되고 폐업하는 병원이 발생하게 되었다¹⁾. 또한 이시기 병원은 최근 경제적 수요층의 질 높은 환경, 새로운 의료장비, 외래센터 등과 같은 운영방식의 변화 등 여러 요구를 수용할 수 있는 공간적 한계성으로 인해 많은 어려움을 겪고 있다. 이로인해 병원 증·개축 리모델링은 여러 문제를 해결하기 위한 중요한 방안으로 실행되고 있다.

양적 성장시기 병동부는 질적 환경보다는 병상규모를 중심으로 성장하여 최근 질적환경을 중시하는 경향에 맞지 않고, 양적 성장이 병실 공간을 중심으로 이

루어져 의료직원을 위한 공간이나 환자의 편의를 제공하는 공간이 부족하여 개선이 시급하다. 하지만 여러 요구를 수용하기에 기존 병동부는 전체 규모가 작고, 기단형 병동으로 인한 형태의 한계성, 병동 운영 등의 문제로 리모델링을 시행하는데 어려움을 가지고 있다.

병동부 리모델링은 환자가 24시간 생활하는 거주적 성격과 함께 치료를 위한 기능적 문제를 동시에 해결해야 하는 어려움을 가지고 있다. 또한 우리나라 기단형 병동은 기존 면적만으로 기능개선을 위한 리모델링이 어려우며, 이를 해결하기 위해 별동을 계획할 경우는 기존 외래와 중앙진료, 그리고 공급부와 관계된 혼란한 동선과 같은 다양한 문제점이 발생된다. 이러한 문제로 인해 노쿠치 데스히데는 신축 병원은 현재 규모로 개축할 수 있을 만큼 부지를 확보하고 장차 변화하게 될 부서의 방향성을 정해 놓으면 좋다고 하고 있다²⁾. 이러한 이유에서 리모델링 병원은 기존 병원의 리모델링 전략 수립이 필요하며, 이를 통한 환경 개선과 운영에 적절한 해법을 찾는 것이 중요할 것으로 보인다.

이에 본 연구는 리모델링을 실시한 국내종합병원 병

* 한양대학교 대학원 박사과정

** 한양대학교 건축학과 교수, 공학박사

1) 이특구, 한국병원건축의 최근동향, 한국의료복지시설학회 국제학술심포지엄, p27

2) 노쿠치 데스히데 저, 박경옥, 한선미 역, 병의원 건축과 리노베이션, (주)한국의료컨설팅, 2001, p244~p245

동부를 대상으로 리모델링 전, 리모델링 후의 공간 변화를 비교 분석하여 병동부 리모델링 과정에서 나타난 공간변화와 리모델링 전략방안을 파악하고, 이를 최근에 신축되는 병동부와 비교하여 병동부 리모델링을 통한 개선 가능성과 한계를 밝히고, 이러한 한계를 해결하기 위해 병동부 신축 단계에서 건축계획적으로 미리 고려해야 할 사항을 정리함으로써 향후 국내병원 병동부 설계에 필요한 건축계획적인 자료를 제시하는데 그 목적이 있다.

1.2 연구의 방법 및 내용

국내종합병원 병동부 리모델링 과정에서 나타난 특징을 파악하기 위하여 최근 5년 이내 리모델링을 실시했거나 현재 진행 중인 종합병원 병동부를 선정하여 리모델링 전, 후의 공간구성을 비교하였고, 이를 최근에 신축된 국내종합병원 병동부와 비교함으로써 리모델링의 가능성과 한계요소를 파악하였다. 비교는 병상당 순면적 변화, 환자공간, 간호부속공간, 공용공간의 변화, 기타 운영방식의 변화, 리모델링 전략방안을 중심으로 진행하였다.

조사병원은 최근에 리모델링을 실시하였거나 진행 중인 국내 종합병원 중 500병상 이상 3개 병원과 최근 건립된 4개 병원을 선정하여 비교 연구하였다(표1 참조). 기준층 한 개층으로 한정하였으며, 동일한 병동 비율을 위해 한 개 이상의 간호단위를 운영하는 표준병동을 기준으로 선정하였다.

표 1. 조사병원의 개요 (개원당시)

병원명	건립연도	병상수			기준층
		전체	기준층	간호단위	
A 병원	A1 개원	1983	300	42	5층
	A2 리모델링전	2005	600	83	
	A3 리모델링후	2007	897	66	
	A4 새병원	2007		100	
B 병원	B1 개원	1991	300	75	6층
	B2 리모델링전	2001	561	79	
	B3 리모델링후	2009	827	66	
	B4 새병원	2008		84	
C 병원	C2 리모델링전	2000	323	58	8층
	C3 리모델링후	2004	624	61	
	D 병원	2003	970	88	
E 병원	2005	1004	84	42/42	11층
F 병원	2008	652	96	47/49	8층
G 병원	2009	1090	88	44/44	11층

1.3 조사병원 개요

(1) A병원

A 병원은 대학병원으로 1983년 300병상 규모로 개원한 이후 1984년 병동부를 454병상으로 1차 증축을 실시하고 1990년에 600병상으로 2차 증축 이후 2007년 기존 병동 리모델링을 실시하여 현재 900병상규모로

운영되고 있다.

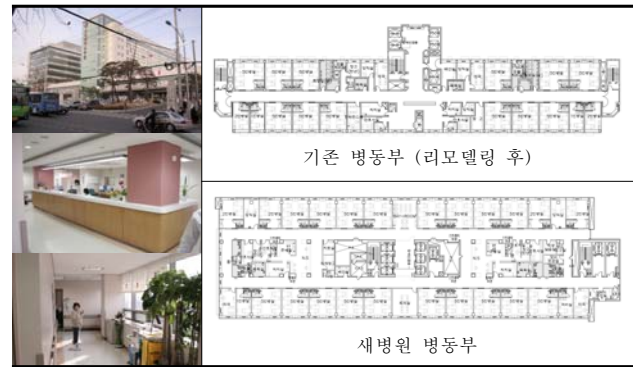


그림 1. A병원 사진 및 병동부 평면

(2) B병원

B 병원은 서울시립병원으로 1991년 300병상규모로 개원하였다. 개원 이후 2차례의 증축이 있었으며, 1차는 96년 노인전문병동으로 별관과 외래진료부를 증축하였고, 2차는 기존 본관과 연결된 신관을 증축하였다. 2008년 320병상 규모의 새병원을 오픈하였으며, 현재는 기존 병원의 리모델링 공사를 준비중에 있다.



그림 2. B병원 사진 및 병동부 평면

(3) C병원

C 병원은 민간병원으로 1975년에 개원하여 5차례의 대규모 시설확장 및 내부변경이 있었으며 초기(1~3차 증축)에는 인접한 건물을 매입하여 병원시설로 이용하는 방식으로 증축되었으며, 이후 각각의 별동을 연결하는 4차 증축과 5차 증축 이후 2004년 대규모 리모델링을 거쳐 현재 624병상으로 운영되고 있다.



그림 3. C병원 사진 및 병동부 평면

2. 병동부 리모델링의 이론적 고찰

2.1 병동부 리모델링

독일 건축가 리터는 리모델링은 단순히 낡은 시설이나 설비를 새롭게 교체하는 것이 아닌 근본적인 기능 변화를 동반한다고 하였다³⁾. 또한 조미란은 리모델링에 대해 건물의 라이프 싸이클 개념 속에서 이해되어야 하며, 철저한 유지관리를 바탕으로 시대·사회의 변화에 따른 건축물의 성능·기능을 업그레이드시켜 나가는 일련의 과정이라고 하였다⁴⁾. 이렇듯 리모델링은 새로운 패러다임으로 변화하기 위한 개선과정이라 할 수 있다.

병동부 리모델링은 일반적으로 1개~2개의 완전한 간호단위를 기준으로 리모델링을 실시하며, 리모델링 방식으로는 수평 증축, 수직 증축, 내부적 성장 등으로 구분할 수 있다. 수평 증축은 일반적으로 그림 4⁵⁾와 같이 날개형으로 증축하는 리모델링 방식과 별동으로 증축하여 새 병동부를 계획하는 방식으로 계획된다. 하지만 증축방향으로 여분의 면적이 확보되어야 하는 한계성이 있다.

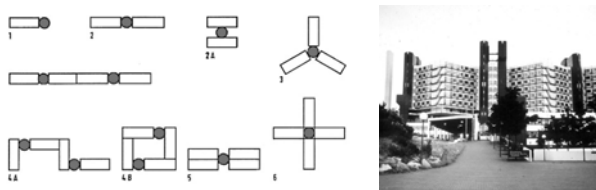


그림 4. 판상형 병동부의 증축개념 및 탑상형 병동부 사례

날개형 수평증축에 대해 웰러⁶⁾는 일반적으로 증축은 T, Y, X형으로 나타나고 기단부 성장은 건물의 끝부분이 적절하며, 병동부의 경우는 기존 수직동선과 연계가 중요하고 주출입구의 위치가 병원 리모델링에 있어 제약을 준다고 하였다. 이 방식의 문제로 공사간 병동부 감축운영, 수직동선 확보, 간호운영단위에 혼란을 들고 있다.

별동으로 증축하는 경우는 저층 기단부와 연계성이 고려되어야 하며, 동선이 복잡해지는 문제를 나타낸다.

수직 증축은 병동부 최상층부에 추가적인 층을 증축하는 리모델링 방식으로 병원 전체 높이 제한과 기존 건물의 구조적 한계가 고려되어야 한다. 또한 공사중 병동부 전체 또는 일부만 운영이 가능한데 따른 병원

운영상 문제점을 가지고 있다.

내부적 성장은 기존 병동내 공간변화를 통해 리모델링을 실시하는 방식으로 기존 병실면적을 줄이거나 교육연수나 공용공간을 변환하여 계획하는 방식을 말한다. 하지만 내부적 성장은 기존 면적의 한계성으로 병동부의 질적 개선의 제약을 받는다는 문제점이 있다.

결론적으로 병동부 리모델링은 일반적으로는 날개형 수평증축 방식으로 이루어지며, 다음으로 운영상 불편함을 초래하지만 수직적으로 증축하는 것이다. 위의 방식이 어려운 경우의 최후 방법은 병동을 수평적으로 신축하여 확장하는 것이다. 가장 쉬운 리모델링 방식은 기존 시설과 연결하거나 혹은 연결하지 않고서 별도로 병동부를 건설하는 것이라 할 수 있다⁷⁾.

이러한 병동부 리모델링 시기에 대해 김하진은 건립 후 4년 정도가 지난 후 처음 증축되기 시작하였으며, 그 후 5~6년 주기로 면적 변화가 일어나고 있다고 하였다⁸⁾.

2.2 병동부의 기능분류

병동부는 병원에 가장 대표적인 부문으로 환자가 하루 24시간을 생활하는 환자공간, 간호근무(차트 및 전산, 전화, 인수인계 등) 및 치료와 간호 활동을 지원하는 간호부속공간, 환자의 휴식을 지원하는 환자생활공간, 의사 근무와 간호사 교육을 지원하는 교육연수공간, 복도와 설비공간을 중심으로 하는 공용공간으로 구분될 수 있다. 각 기능 분류에 따른 관련 실은 표 2와 같이 구분하였으며, 이를 기준으로 세부적인 분석을 실시하였다.

표 2. 병동부의 기능별 분류

기능		관련 실
환자공간	병실공간	환자병실, 병실내 화장실
	공용공간	공용화장실, 장애인화장실, 환자욕실, 좌욕실
환자생활공간		데이룸
간호부속공간	간호근무	간호대기소(N.S), 너스코너(N.C)
	진료/치료	치료 및 처치실, 준비실/작업실,
	진료지원	청결물/소독물실, 린넨실, 오물처리실, 폐기물처리실, 창고
	간호지원	수간호사실, 상담실
	간호생활	간호사실/간호사휴게실, 간호사경의실, 간호사 화장실
기타공간		배선실, 당직실, 직원화장실, 용역원실, 청소도구실, 스트레처/휠체어 보관실
교육연수공간		의사실, 교수실, 전공의실, 전임의실, 의국, 사무실, 회의실, 자료보관실, 교육실
공용공간		복도, 코어, 덕트

3) 김하진, 우리나라 종합병원의 리모델링 전략에 관한 건축계획적 연구, 한양대학교 박사학위, 2004, p18 재인용
 4) 조미란 외, 공동주택단지 리모델링 방안 연구, 대한주택공사 주택연구소, 2000
 5) 양내원, 병원건축 - 그 아름다운 당연성, 플러스문화사, 2004, p60 그림 2, 3 인용
 6) E.Todd Wheeler, Hospital Modernization and Expansion, McGraw-Hill, 1971, p102

7) E.Todd Wheeler, 전제서, p115
 8) 김하진, 낙후된 국내 종합병원의 리모델링 전략에 관한 연구, 대한건축학회, 2002년 3월, p21

3. 조사병원 리모델링 과정 분석

리모델링 과정 분석은 병동부 주요 기능(환자공간, 환자생활공간, 간호부속공간, 교육연수공간, 공용공간 등)을 영역별로 구분하고 리모델링 과정간 면적 변화, 기능 이동, 공간 변화⁹⁾ 등을 중심으로 분석하여 리모델링 과정간 공간 및 기능 변화과정을 살펴보았다.

3.1 A병원

A병원은 개원시 2개 간호단위중 좌측면 1개 간호단위만으로 1983년 개원하여 3년 후인 1986년에 나머지 우측 병동부를 증축하였다. 이로 인해 개원에서 리모델링 전까지의 면적변화는 환자공간 48.4%, 간호부속공간 6.6%, 공용공간 20.5%의 면적 증가를 나타내고 있다. 간호부속공간은 기존 1개 N.S 단위면적을 2개 단위로 분리 계획하여 면적은 감소하고 기능, 공간변화 중심으로 조정되고 있다.

리모델링 전, 후 과정간 면적변화를 살펴보면, 환자공간은 10.7%가 줄고, 간호부속공간과 공용공간은 각각 44.4%, 3.3%의 면적 증가가 나타나고 있다. 이는 리모델링 후 6인병실 2개실이 간호부속공간 및 교육연수공간으로 변경되어 나타난 결과이다. 또한 2~3인병실 2개실을 5인병실 1개실로 변경하고, 다인병실내 화장실을 계획하여 6인병실을 5인병실로 리모델링(36.4%)하였다. 간호부속공간은 기존 간호부속 기능의 수간호사실과 간호사휴게실을 추가하여 계획하였으며, 대부분 면적(88.0%)이 리모델링되고 있는 것으로 나타났다(그림 5, 6 참조).

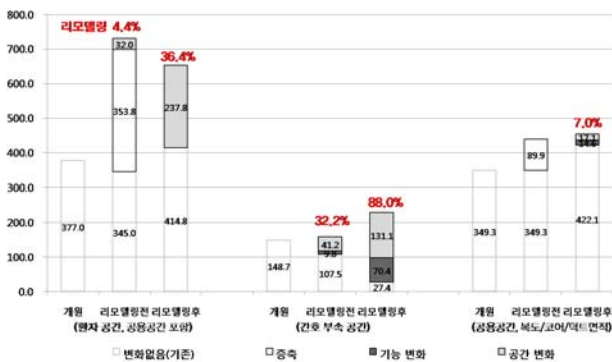


그림 5. A병원 주요 기능별 전체면적 변화(m²)

9) A병원의 간호부속실을 예로 들면 기존 작업실이 리모델링 후 N.S로 기능 변화가 나타나며, 기존 처치실은 처치실과 수간호사실로 기능은 유지되고 면적과 개수만 변화가 나타나는 것을 말한다.

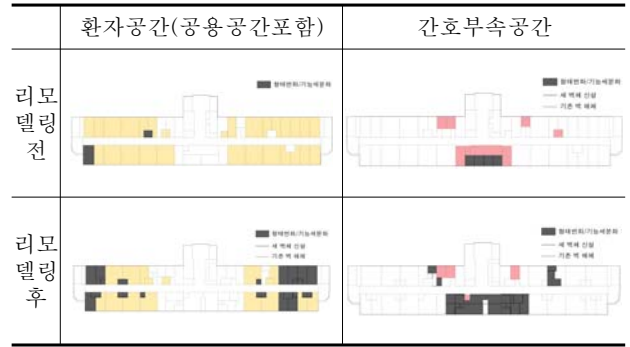


그림 6. A병원 리모델링 전, 후 공간변화

3.2 B병원

B병원 면적변화는 개원에서 리모델링 전까지 환자공간의 5.6% 증가하고, 간호부속공간은 17.7% 감소하고 있으며, 공용공간의 변화는 없는 것으로 나타났다. 환자공간의 증가는 간호부속공간 처치실을 2인병실로 리모델링한데 따른 면적으로 조사되었다.

리모델링 전, 후 과정간 면적변화를 살펴보면, 환자공간은 17.5% 감소하고, 간호부속공간과 공용공간은 각각 29.8%, 10.4%의 면적이 증가하고 있다.

이러한 환자공간 변화는 리모델링 후 5인병실 4개실이 변경되어 나타난 결과이며, 이로 인해 전체병상수는 13병상(79병상에서 66병상)이 줄어들고, 기존 1~2인소인병실은 다인병실로 변경되고 있다. 이외 다인병실 폭은 기존 6m에서 6.2m으로 변경되었으며, 병실내 화장실은 샤워공간과 세면+변기공간으로 영역이 구분되고 있다.

간호부속공간 변화는 병실 면적유입으로 기존부속 기능 외 준비실, 청결물품실, 상담실, 간호사화장실 등을 추가로 계획하였으며, 간호운영은 기존 2개 간호단위를 1개 간호단위로 줄이고 기존 2개 N.S(Nurse Station)을 1개 N.S과 1개 N.C(Nurse Corner)를 두는 방식으로 변경하고 있다. 간호부속공간은 전체 면적에서 리모델링이 진행되고 있는 것으로 조사되었다(그림 7, 8 참조).

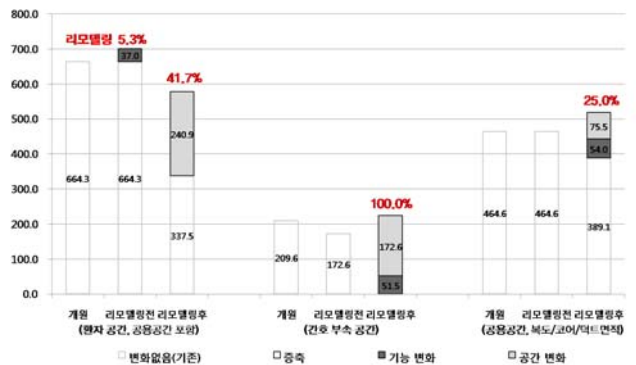


그림 7. B병원 주요 기능별 전체면적 변화(m²)

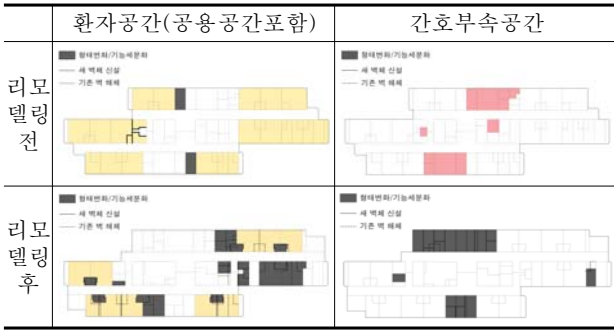


그림 8. B병원 리모델링 전, 후 공간변화

3.3 C병원

C병원 병동부 기존 면적은 전체 병상당 순면적 8.7 m²/Bed로 병동부를 개선하기에 매우 열악한 면적을 가지고 있었다. 때문에 C병원은 리모델링 당시 44.4%의 대규모 면적을 증축하여 부족한 면적을 확보하였으며, 증축면적은 환자공간 43.8%, 간호부속공간 26.7%, 공용공간 63.8%의 면적 증가를 가져왔다.

리모델링을 통한 환자공간은 기존 3인, 6인병실 위주에서 4~5인병실 위주로 조정하였으며 전체병상은 58 병상에서 61병상으로 3병상이 증가하였다. 또한 기존 공용화장실을 병실내 화장실과 샤워실로 구분하여 계획하고 있다. 간호부속공간은 기존 간호부속 기능 외 준비실, 린넨실 등을 추가하였으며, 전체 면적이 리모델링된 것으로 나타났다(그림 9, 10 참조).

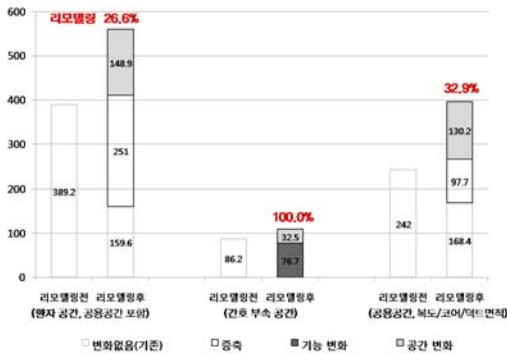


그림 9. C병원 주요 기능별 전체면적 변화(㎡)

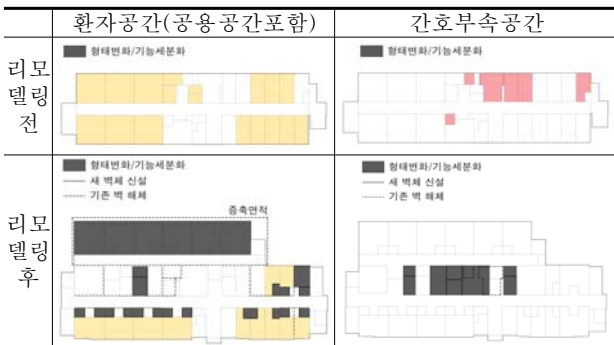


그림 10. C병원 리모델링 전, 후 공간변화

4. 조사병원 병동부 리모델링 특징

4.1 병동부 전체 병상당 순면적 비교

병동부 전체 병상당 순면적의 시대적 흐름을 통해 조사병원 리모델링 과정에서의 면적변화를 분석해 보았다(그림 11 참조).

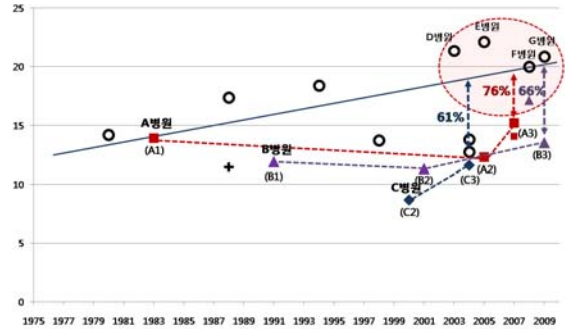


그림 11. 시대별 병동부 병상당 순면적 비교(m²/Bed)¹⁰⁾

전체 병상당 순면적은 1988년을 기준으로 15m²/Bed에서 2007년을 기준으로 20m²/Bed로 20년 동안 약 33%가 증가하였다. 이 변화율을 중심으로 각각의 조사병원의 리모델링 후의 면적과 최근병원 면적을 비교해 보았다. 조사병원과 최근병원간 차이를 살펴보면, 최근병원에 비해 A병원은 76%, B병원은 66%, C병원 61%의 낮은 면적 비율을 가지고 있는 것으로 조사되었다. C병원은 증축을 44.4% 실시하였음에도 불구하고 최근병원에 비해 큰 차이가 있는 것으로 조사되었다.

이러한 면적 비교를 통해 조사병원 리모델링 병동부 면적은 최근 병원에 비해 상당히 부족한 면적을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 조사병원들은 리모델링 과정간 부족한 면적을 확보하기 위해 환자공간을 줄이고 있는 것으로 조사되었다. 이 방안은 소인병실을 줄이고 다인병상 늘리거나 간호단위나 전체병상수를 줄이는 것과 같은 방식으로 나타나고 있다. 하지만 김하진¹¹⁾은 기존 병동내에만 리모델링을 진행할 경우 그 개선상 한계를 가지고 있는 소극적 리모델링이라 지칭한 것처럼 병동부의 부족한 면적은 향후 운영 및 개선에 있어 많은 제약이 따를 것으로 보여 좀더 개선적인 방안이 시급하다고 판단된다.

4.2 각 시기별 면적 비교

조사병원의 개원 이후 리모델링 전, 후, 새병원 계획간 전체 면적을 조사하였다. A병원은 개원 이후 리모델링

10) 본 비교표는 <표1>의 조사병원을 제외한 전체병상 500병상 이상의 병원을 대상으로 총 6개 병원이 추가되어 작성되었으며 각 병원은 80년대 2개병원, 90년대 2개병원, 2000년 이후 2개병원 등으로 구성되어 있음

11) 김하진, 우리나라 종합병원의 리모델링 전략에 관한 건축계획적 연구, 한양대학교 박사학위, 2004

전까지 524.6㎡(43.8% 증가)를 증축하고 있으며, 리모델링 전, 후 큰 면적의 증가는 없으나 전체병상수가 17병상 줄어들고 있는 것으로 조사되었다. A병원의 면적 변화는 리모델링 전까지는 증축을 통한 전체면적이 증가하고 있으며, 리모델링 후는 병상수 조정에 의한 병상당 순면적이 늘어나는 변화가 나타난다. B병원은 개원에서 리모델링 전까지 변화가 나타나지 않고 리모델링 후 53.8㎡(4.0% 증가)의 데이룸 면적이 증가하고 있다. 병상수는 리모델링 전까지는 4병상이 증가하고 있으나 리모델링 후에는 13병상이 줄어들고 있는 것으로 조사되었다. C병원은 리모델링 전, 후간 증축을 통해 414.2㎡(44.4% 증가)의 전체면적이 증가하고 있다. 병상수는 3병상 증가하고 있는 것으로 조사되었다(표3 참조).

표 3. 조사병원의 병동부 전체면적, 병상당 면적 개요

병원	개원	기준층 병상수	전체면적(㎡)		병상당 면적	
			전체	순면적	전체	순면적
A 병원	개원	42	932.8	583.5	22.2	13.9
	리모델링전	83	1457.4	1018.2	17.6	12.3
	리모델링후	66	1456.3	1002.5	22.1	15.2
	새병원	100	2195.8	1403.9	22.0	14.0
B 병원	개원	75	1357.5	892.9	18.1	11.9
	리모델링전	79	1357.5	892.9	17.2	11.3
	리모델링후	66	1411.3	892.7	21.4	13.5
	새병원	84	2209.0	1439.2	26.3	17.1
C 병원	리모델링전	58	744.9	502.4	12.8	8.7
	리모델링후	61	1159.1	706.2	19.0	11.6

각 조사병원의 기능별 병상당 순면적 변화를 살펴보면, A병원은 개원 이후 리모델링 전까지 전체 병상당 면적이 약 79%가 감소되고 있으며, 환자공간이 큰 변화가 없는데 반해 간호부속실 면적은 3.98㎡/Bed에서 2.13㎡/Bed(46.5% 감소)로 크게 감소하고 있는 것으로 나타났다. 하지만 리모델링 후 간호부속실 면적은 다른 기능에 비해 76%의 면적 증가를 보이고 있는 것으로 조사되었다. 이에 비해 환자병실공간은 2%의 부분적인 면적증가가 나타났다.

B병원은 개원과 리모델링 전까지는 간호부속실 0.62㎡/Bed 면적이 줄어들고 있으며, 이 면적은 환자병실로 계획되었다. 리모델링 후 면적은 다른 조사병원에 비해 환자공간 면적이 줄어들고 있으며 이를 제외한 대부분 기능에서는 고른 면적 증가가 나타나고 있다. 환자공간의 면적이 줄어든 이유는 다인병실 비율이 높아지고 소인병실 면적비율이 낮아졌기 때문이다.

C병원은 리모델링 전·후간 44.4%의 면적이 증축되어 병실면적(30% 증가)과 데이룸 면적이 크게 증가하고 기타 면적들도 고른 면적증가량을 보이고 있는 것

으로 조사되었다(그림 12 참조).

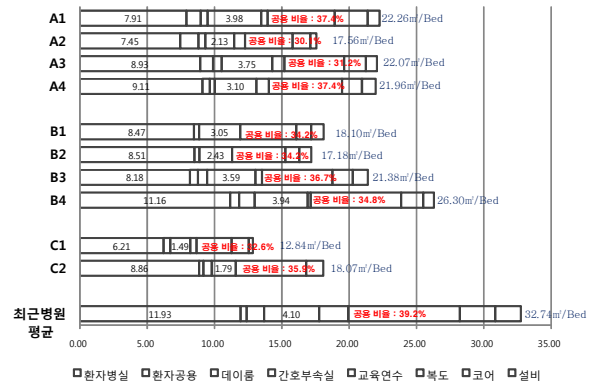


그림 12. 조사병원 시기별 병상당 순면적 비율 비교

그림 12를 통해 조사병원의 리모델링 기간에 나타난 시기별 병상당 순면적 변화를 최근병원 평균과 비교하였다. 최근병원 평균에 비해 리모델링 후 조사병원은 A병원 67.4%, B병원 65.3%, C병원 55.2%의 낮은 면적비율인 것으로 조사되었으며, 개선을 위한 리모델링 시행 후일지라도 각 조사병원은 최근병원 보다 부족한 면적인 것으로 조사되었다.

최근병원의 평균값에 대한 조사병원의 병상당 면적은 표 4와 같다. 이중 D병원과 F병원의 경우는 교육연수(교수연구실, 수련의를 위한 외국 등) 비율이 높게 나타나고 있는 것으로 조사되었으며, 교육연수 면적을 제외할 경우 전체평균은 31.2㎡/Bed으로 나타났다. 또한 D, F병원의 간호부속실 면적이 E, G병원에 비해 낮게 나타나는 것은 린넨실과 창고 공간이 E, G 병원에 비해 규모가 작거나 계획되지 않음으로 인하여 나타나는 차이이다.

표 4. 최근 건립병원의 기능별 병상당 면적(㎡/Bed)

병원	환자 병실	환자 공용	데이룸	간호 부속실	교육 연수	공용 공간	전체 합계
D병원	11.1	0.5	0.9	3.4	5.5	11.8	33.2
E병원	13.2	0.4	1.5	4.8	2.1	14.6	36.6
F병원	12.6	0.2	0.7	3.4	3.0	10.8	30.7
G병원	11.8	0.6	2.1	5.1	1.3	15.1	36.0
평균	11.9	0.4	1.3	4.2	3.0	13.1	34.1

4.3 기능별 리모델링 특징

각 조사병원 병동부 기능별 리모델링 전, 후 과정간 건축적 특징을 통해 조사병원 병동부 리모델링 전략을 살펴보았다.

(1) 환자공간

최근 환자공간은 치유환경 개념을 중심으로 환자프라이버시, 사회적인 접촉, 적절한 환경조건, 조망, 복도공간, 데이룸 등 다양한 개념이 고려되고 있다.

그림 13은 환자공간중 병실과 병실내 화장실 그리고 공용화장실을 중심으로 리모델링 과정간 나타난 전체 면적, 병상당 순면적, 1개 간호단위 수 변화 등을 나타내고 있다. 또한 순수 환자공간의 비교를 위해 장애자 화장실, 환자욕실, 좌욕실 등의 공용공간은 제외하였다. 최근병원 4개병원 평균을 포함하여 조사병원과 비교하고 있다.

A병원의 병상수, 병실면적은 A1 ~ A3까지 지속적으로 감소하고 있는 반하여 병상당 순면적은 A2에서 A3과정간 14.7%의 면적 증가가 나타나 면적은 줄고 있으나 1인당 면적은 늘어나고 있는 것을 알 수 있다. A병원의 리모델링 전략인 병상수를 줄이는 방안은 비워지는 병실을 간호부속공간으로 계획하고, 병실환경 개선을 위해 6인병실의 1개 병상을 줄여 5인병실로 변경하고 비워진 병상공간에 화장실을 계획하였다.

B병원의 경우는 B2, B3간 전체 간호단위가 79병상에서 66병상으로 16.5% 병상수가 감소하였다. 하지만 다인병실 위주(1개 1인실을 제외하고 모든 병상이 5인실로 계획됨)로 병실이 계획되어 전체적인 병상당 순면적은 리모델링 전에 비해 0.22m²/bed(2.5%) 면적이 감소한 것으로 나타났다. 하지만 병상당 면적은 줄어들었다 하더라도 다인병실 비율로 인한 병상당 면적임으로 단순 수치만으로 평가하기는 어려운 부분이 있다. B병원 병실환경 개선은 다인병실 폭을 6m에서 6.2m로 넓혀 병실면적을 증가시키는 방향으로 제안되고 있다.

C병원은 병상수가 58병상에서 61병상으로 3병상 증가했지만 증축 면적이 44.8%가 증가한 것으로 인해 병상당 순면적의 경우는 6.53m²/bed에서 9.20m²/bed로

큰폭(41%)의 증가가 나타났다. 병실 개선은 3, 6인실 위주에서 4, 5인실 위주의 병실로 변경하고, 개별 병실 화장실과 샤워시설 수를 증가시켰다.

간호단위 규모의 조정은 병동내 간호운영과 연계된 중요한 사안으로 그 규모자체가 가지고 있는 의미가 있다고 판단된다. 이는 그림 14에서 보여지는 조사병원의 병실 비율을 통해 간호 운영과 병실환경 개선을 위한 최선의 방법으로 간호단위 병상수를 확보하기 위하여 다인병실(A병원 90.9%, B병원 98.5%, C병원 88.5%) 위주의 병동부 운영을 하고 있는 것으로 나타났다.

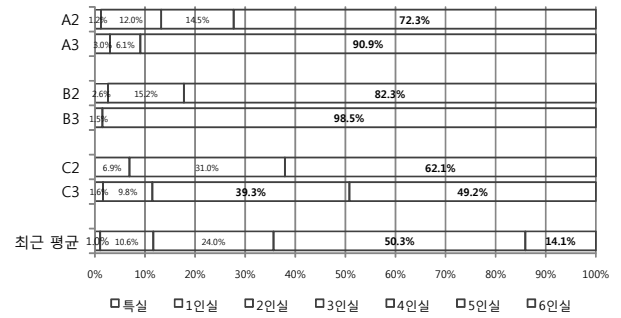


그림 14. 조사병원 병실 비율 비교(리모델링 전, 후)

그림 14는 앞서 기술한 각 병원들의 병동부 면적의 한계성을 극복하기 위한 병상규모의 조정방식을 볼 수 있다. 즉 소인병실 비율은 줄어들고 있으며, 다인병실 비율은 높아지고 있는 것을 볼 수 있다. 각 병원의 리모델링 후 소인병실 비율은 A병원 9.1%, B병원 1.5%, C병원 11.5%로 낮은 소인병실 비율을 보이고 있다.

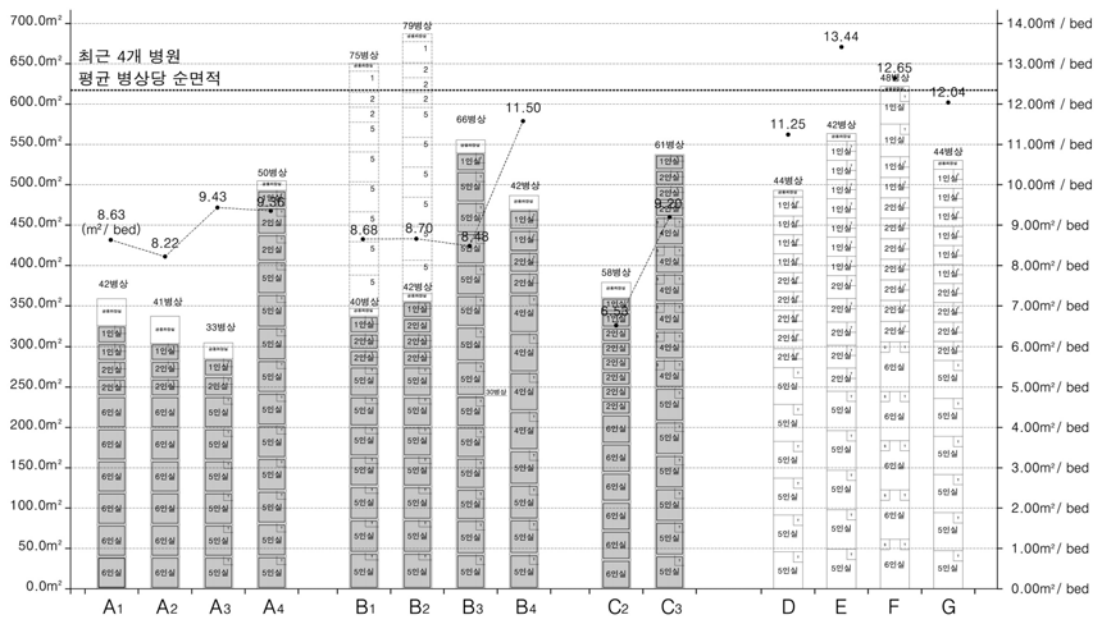


그림 13. 조사병원 환자병실공간 리모델링 과정 비교 (병상수, 전체/순면적 등)

이상과 같은 리모델링 과정간 병동부 환경을 개선하기 위한 방안에도 불구하고 조사병원은 그림 13과 같이 최근병원 환자공간의 수준에는 많이 부족한 것으로 나타났다. 이를 통해 볼 때 조사병원 병동부와 같은 규모의 리모델링 대상 병동부의 경우 병상수 조절을 통한 병동 개선은 일정의 한계성을 지니고 있다고 판단된다.

(2) 간호부속공간

간호공간은 24시간 의료 및 간호업무를 진행하는 중요한 장소임에도 불구하고 병동부 계획시 병실에 비해 중요성이 낮게 평가되어 왔다¹²⁾.

간호 공간에 대해 라브리가는 환자가 원하는 것을 따르는 것은 고전적인 서비스라고 말하고, 치료와 간호는 환자의 삶이 사람으로서 자각하게 하고 자생력을 향상시키며, 생활을 지원하는 것이라 말하고 있다. 이를 위해 치료에 대한 환자에게 정보를 알려 주고, 충고하고, 위로하고, 용기를 주며 동반하여야 한다고 하였다¹³⁾.

최근 간호부속공간의 특징은 N.S의 분화(Sub N.S, (E병원), Sub Station (F병원)), 처치실을 일반 처치실과 특수 처치실로 구분하여 계획(G병원), 간호사 프라이버시 공간의 보호 등의 특징들이 조사되었다. 이를 볼 때 간호부속실 공간은 새로운 기술보다 운영과 관리적 효율성을 개선하기 위한 변화라고 보여진다.

조사병원의 간호부속공간은 개원 초기에 비해 리모델링된 면적이 감소되고 있다. 이것을 통해 양적성장기 병원들에서는 간호부속공간이 병실면적에 비해 낮게 평가되고 있다고 보여지며, 이로 인해 여러 기능의 부속공간이 한 공간에서 공용으로 이용되어 지고 있는 것으로 조사되었다. 또한 여기서 생기는 여분의 면적은 환자공간인 병실면적 위주로 계획되고 있다(예를 들어 A병원은 개원시 1개 간호단위를 2개의 간호단위로 같은 면적내 분화시켰으며, B병원은 처치실 공간의 2인실 변화시켰다). 리모델링 후 다시 간호부속 공간이 큰 폭으로 증가하고 있다는 것과 최근 건립병원 평균 면적에 크게 뒤지지 않고 있다는 것을 볼 때 병동부 공간에 있어 간호부속공간의 중요성이 인식되어지고 있다고 보여진다(그림 15 참조).

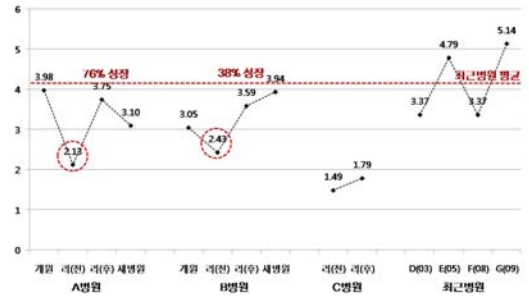


그림 15. 간호부속공간 병상당 면적 비교(m²/Bed)

이러한 면적 증가는 표 5와 같이 간호부속공간의 종류와 수의 증가를 통해 면적과 관계가 있다는 것을 볼 수 있다.

표 5. 조사병원의 리모델링 전/후 간호부속실 수 비교¹⁴⁾

	A병원	B병원	C병원	최근 평균
전	7	6	5	9.25
후	8	11	6	

표 5에서 A병원은 수간호사실과 간호사개의실, B병원은 N.C, 준비실, 청결물실, 상담실, 간호사화장실, C병원은 준비실, 린넨실이 늘어났다. C병원은 기존 간호개의실과 창고가 사라지고 준비실과 린넨실이 증가되었다.

간호부속실을 세부적으로 분석하기 위해 각 기능을 진료/치료공간, 진료지원공간, 간호부속공간, 간호생활공간 등으로 분류하였다(그림 16 참조). 또한 간호부속공간과 생활공간을 통합하여 간호관계시설 명칭을 통합하였다.

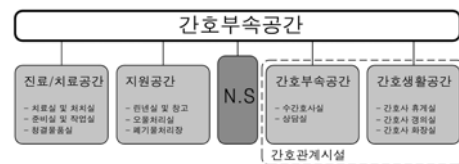


그림 16. 간호부속실 기능별 분류

이러한 기능 분류를 고려하여 부속실 배치방식을 분류하면 간호대기소를 중심으로 진료/치료공간이 근접하고 간호부속 및 생활공간이 없는 단순치료근접형, 진료/치료가 근접되고 진료지원과 간호관계시설이 존재하는 치료근접+간호관계형, 진료/치료와 진료진원시설이 근접하는 치료+지원근접형, 진료/치료와 간호생활공간이 근접된 치료+생활근접형, 진료/치료와 간호관계실이 근접하는 치료+간호관계근접형으로 분류될 수 있으며 조사병원을 조사를 통해 A1, A3, A4, B3,

12) 이철승은 76년~98년까지 간호부속실은 1.5배 성장하고 있다고 하였다. 앞의 연구를 연계해 최근 병원 평균 간호부속실과 비교할 때 약 98년의 2배, 76년의 3배의 성장이 나타난다.

13) Christoph Schirmer and Philipp Meuser, Hospital Architecture - General Hospitals and Health Centres, Prgeone, 2006, p39

14) 간호부속실 중 배선실, 당직실, 용역원실, 청소도구실 등은 부속실 수에서 배제하였다.

B4, E 등 6개 병원이 치료+간호관계 근접형인 것으로 조사되었다(표 6 참조).

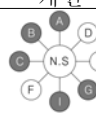
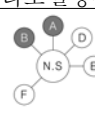
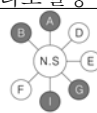
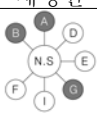
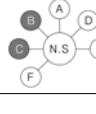
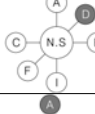
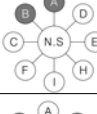
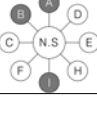


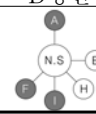
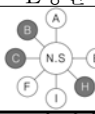

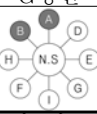
이러한 N.S과 간호관계시설이 근접한 병원은 A1병원을 제외하고 모두 최근 병원이거나 리모델링 후 병원이라는 점을 볼 때 현재 간호부속실 공간에서 간호관계실이 중요하게 고려되고 있다는 것을 알 수 있다.

표 6. 간호부속공간 배치 방식 분류

분류방식	개념도	조사병원
단순치료근접형		A2, B1
치료근접+간호관계형		C2, G
치료+지원근접형		C3
치료+생활근접형		D, F
치료+간호관계근접형		A1, A3, A4, B3, B4, E

조사병원의 간호부속공간 배치방식을 살펴보면, A병원은 개원당시 치료+간호관계근접형으로 많은 부속실을 가지고 있었으나 리모델링 전까지 병동부 증축 과정간 1개 간호부속공간을 2개 간호부속공간으로 양분되었다. 이로인해 단순치료근접형으로 변경되었으며, 리모델링 후를 기준으로 개원당시 방식으로 최종 리모델링 되었다. B병원은 단순치료근접형으로 개원하였고, 리모델링 전은 처치실이 병실로 변경되어 처치실과 청결물실이 공용으로 이용되어지다 최근 리모델링 과정에서 치료+간호관계근접형으로 계획되었다. C병원의 경우는 적은 부속실 면적으로 인해 다양한 시설이 계획되지 못하였으나 리모델링 전에는 치료근접+간호관계형에서 리모델링 후 치료+지원근접형으로 리모델링되었다(표 7 참조).

표 7. 간호부속공간 배치 방식 분석

	개원	리모델링전	리모델링후	새병원
A 병원				
B 병원				
C 병원	-			-
최근 병원				

(범례)
 A: 처치실 및 치료실, B: 준비실 및 작업실, C: 청결물실 및 소독실, D: 린넨실, E: 오물처리실, F: 창고, G:수간호사실, H: 상담실, I: 간호사휴게실 및 강의실

간호부속공간은 표 7의 배치 방식을 통해 과거의 치료와 간호관리 위주의 간호부속공간에서 치료와 간호관리 그리고 간호사 생활을 지원하는 공간으로 계획되어지고 있다는 것을 알 수 있다.

(3) 환자생활공간

조사병원의 경우 A병원은 리모델링 전, 후간 데이룸 변화는 없었으며, B병원은 부분증축을 통해 데이룸을 리모델링하였다. C병원은 증축된 면적으로 인해 기존에 없던 데이룸 면적을 확보할 수 있었다. 최근 데이룸 경향은 E, G병원의 병실영역에서 접근을 고려한 데이룸과 동/정적 데이룸 공간의 분리와 같은 환자들의 접근과 이용을 고려하는 방향으로 계획되고 있다.

(4) 교육연수공간

조사병원 교육연수공간의 리모델링 후 전체구성비에 차지하는 면적 비율은 A병원은 4.1%, B병원은 2.3%, C병원은 면적이 계획되지 않은 것으로 조사되었다. 계획된 실은 A병원은 리모델링 후 기존 의사실 2개와 의국 1개 중 의사실을 증축된 본관 10층으로 이전하여 의국 2개와 회의실 1개를 계획하고 있다. B병원은 기존에 없던 교육연수공간을 의사실과 회의실 각 1개소씩 계획하고 있다.

(5) 공용공간

공용면적은 증축을 실시한 C병원을 제외한 A와 B병원의 리모델링 전, 후간 큰변화는 나타나지 않았다. 하지만 설비면적(덕트)은 A병원은 46.0%, B병원은 5.7%, C병원은 321.6%의 면적 증가가 나타났다. 이는 A병원 1983년 개원, B병원은 1991년 개원, C병원은 1968년 개원인 점을 감안하며 시대에 따라 덕트면적이 크게 차이가 나는 것으로 판단된다. 이런 근거에서 덕트 면적의 경우도 새로운 기술 지원을 고려하여 여분의 공간에 대한 고려가 필요할 것으로 사료된다.

1993년 최광석 연구에서 병동부 복도별 면적비가 중복도의 경우 1.4의 평균치를 보이며, 홀+복도형은 1.5, 이중복도형은 1.4~1.54의 분포를 보인다고 하였다¹⁵⁾. 현재 조사조사병원의 전체 공용 면적비는 중복도형일 경우 Aa병원을 제외하고 평균 1.49, 이중복도형의 경우는 1.57, 그리고 최근 건립병원은 중복도인 D병원이 1.55, 이중복도형은 평균이 1.64인 것으로 나타났다. 이를 통해 볼 때 중복도의 공용비율은 34%이상, 이중복도의 공용비율은 38%이상 계획되는 것이 합당하다고 보여진다(표 8 참조).

15) 최광석, 성장과 변화에 대한 병원건축계획에 관한 연구, 한양대학교 박사학위, 1993. 6, p191~192 요약

표 8. 조사병원 공용공간 비교
(복도형식, 공용면적비, 공용비율)

	A병원				B병원				C병원	
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C2	C3
복도형식	중복도		이중		중복도		이중		중복	이중
공용 면적비	1.60	1.43	1.45	1.56	1.52	1.52	1.58	1.53	1.48	1.64
공용비율	37.4	30.1	31.2	37.4	34.2	34.2	36.7	34.8	32.6	36.9

5. 리모델링 병동부의 전략 방안

5.1 기존 면적의 한계성

조사병원의 리모델링 후 병상당 면적 변화를 보면 C병원은 증축을 44.8%를 하였음에도 불구하고 병상당 순면적은 23.7%의 증가에 나타났으며, B병원은 2개의 간호단위를 1개의 간호단위로 축소하여 전체병상을 13병상 감소시키고 테이블을 증축하여 면적을 증가시켰으나 병상당 순면적 변화는 3개 병원중 가장 작은 19.7% 증가를 보이고 있다. 마지막으로 A병원의 경우도 83병상에서 66병상으로 17병상을 줄여 리모델링을 실시하여 23.8%의 순면적 증가가 나타났다. 하지만 리모델링 후 순면적을 최근 병원 평균을 통해 비교할 경우 각 조사병원들은 23.7%~41.9%까지 많은 면적의 차이가 나타나는 것으로 조사되었다(그림 17 참조). 이를 통해 볼 때 기존 병동부가 가지고 있는 전체 면적의 한계성은 병동부 리모델링에 많은 제약을 주고 있다고 보여진다.

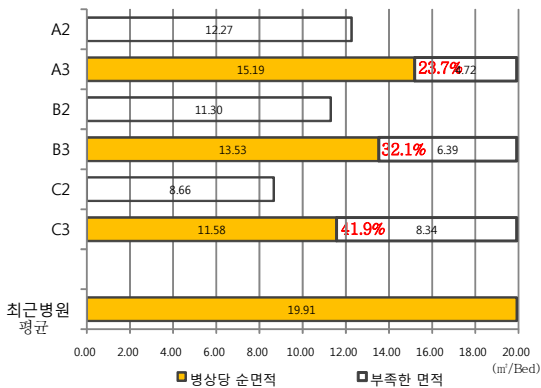


그림 17. 조사병원 리모델링 전/후 병상당 순면적 비교 (m²/Bed)

조사병원 병동부 리모델링 전략은 크게 간호단위 축소를 통한 전체 병상수를 조절하는 것과 소인실 비율을 낮추고 다인병실 비율을 높여 간호운영 단위를 조절하는 것으로 나타났다. 줄어든 소인실은 B병원의 경우 상층부에 VIP병동을 두어 소인실 비율을 높여 문제를 해결하고 있다.

5.2 병동부 리모델링 대응방안

조사병원 병동부 리모델링 과정을 통해 시간이 지남에 따라 기존 부족한 면적은 지속적으로 늘어날 것으로 보여진다. 이에 따라 증축을 통해 리모델링을 실시할 수 없는 병원의 경우는 신축 당시 향후 리모델링을 고려하여 일정 예비면적을 고려한 병동부 계획이 필요하다고 판단된다.

최근 병원 사례를 통해 예비면적에 대한 다양한 접근을 시도해 보면 크게 병실 비율을 통한 방법과, 병동부내 교육연수공간을 확보하는 방법, 마지막으로 공용공간 면적을 확보하는 방법 등이 확인되었다.

(1) 병실 비율을 통한 면적 변화가능성

병실 비율을 통한 면적 확보방안은 개원 초기 소인실 비율을 높게 계획하여 리모델링 필요시 다인병실 비율을 조정하여 일정 면적을 확보하는 방안이다.

이는 기존 리모델링 병원을 통해 볼 때 간호단위 수의 축소가 단순히 병실면적을 가져오는 것이 아니라 소인실 위주의 병실면적을 다인병실로 변경하는 등의 다인병실 비율 조정을 거친 후 시행되고 있다는 점에서 나타난 사례이다. 그림 18은 최근 건립병원의 소인실 면적비율과 리모델링 후 병원의 면적 비교를 나타내고 있다. 최근 병원은 리모델링 후 병원에 비해 많은 소인실 면적을 가지고 있는 것을 볼 수 있다.

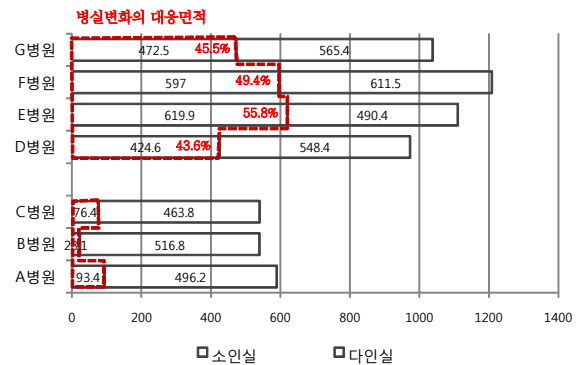


그림 18. 조사병원 소인병실 및 다인병실 면적 비교 (m²)

E병원을 예로 유동면적을 추정해보면, 기존 40.1% 소인실 비율을 16.6%로 비율을 조정할 경우 최대 기존면적의 1110.3m²의 약 17%인 188.5m²정도의 병실면적을 확보할 수 있는 것으로 조사되었다.

소인실 비율만을 낮추는 방안은 전체적인 병실 수를 저하시킬 수 있는 부분이 존재함으로 운영에 적합한 최적의 소인실 비율을 찾는 것이 중요하다. 하지만 50%가까운 소인실 비율은 일정 이상의 리모델링 대응에 대한 융통성을 제공할 수 있다는 점은 간과할 수 없다고 판단된다.

(2) 교육연수공간을 통한 면적 확보 방안

병동내 교육연수부 면적을 일정 비율 확보하는 방안은 기존 면적 변화율에서 확인된 20년간 약 33% 정도의 면적 변화율을 고려할 때 F병원과 D병원의 경우는 10년~15년 후 면적 증가 필요시 교육연수 면적을 통한 리모델링의 대응이 가능할 것으로 판단된다(그림 19 참조). 또한 E병원의 교육연수 면적인 180.1㎡의 경우는 병실 비율변화에 따른 추정치 188.5㎡와 근접하는 면적으로 교육연수 비율이 병실 비율 조정에서 나타나는 면적과 비슷한 면적을 확보할 수 있는 것으로 조사되었다.

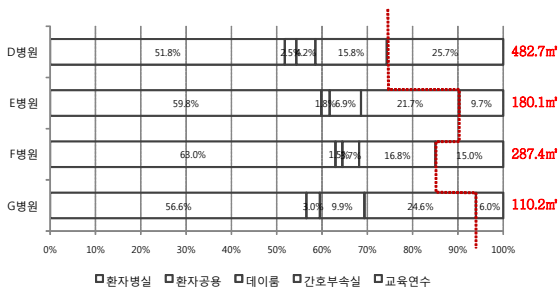


그림 19. 최근 건립병원 교육연수 면적 비율 및 면적 비교

(3) 공용공간을 통한 면적 확보 방안

마지막으로 공용공간 면적을 확보하는 방안은 최근 병원 중 G병원의 경우는 복도 폭이 3.0m 기준으로 계획되어 F, E병원 2.5m보다 넓은 폭을 가지고 있다. 이러한 3m로 계획된 폭을 2.5m로 조정할 경우 G병원 다인실 기준에서 1실당 3.3㎡(기존 다인실 면적의 약 7.0%)의 면적을 확보할 수 있다는 점에서 착안된 방안으로 병실환경을 개선하기 위한 면적으로 활용될 수 있다고 판단된다.

6. 결 론

리모델링은 시대와 사회의 변화에 따른 기존 낡은 시설과 기능을 새로운 패러다임에 맞게 계획하는 것이다. 하지만 조사병원 병동부를 통해 리모델링 후 면적이 최근 병원 병동부 면적수준을 확보하는데에는 한계를 가지고 있는 것으로 조사되었다. 또한 전체 병동부 병상당 순면적이 20년 전에 비해 33%의 성장률 보이고 있다는 점을 고려할 때 기존 부족한 면적은 시기가 지남에 따라 지속적으로 증가될 것으로 판단된다. 이에 따라 리모델링이 필요한 병동부는 리모델링 과정에서 부족한 면적을 확보하기 위한 증축이나 기존 병동부의 공간변화와 운영방식의 변화와 같은 다양한 방안에 대한 고려가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구는 조사병원의 리모델링 과정 및 최근 건립 병원의 비교를 통해 다음과 같은 리모델링 병동부의

특징 및 전략방안을 확인하였다.

1) 리모델링을 실시한 조사병원 병동부의 가장 큰 문제는 절대면적 부족으로 리모델링 후 병상당 면적이 최근 신축된 병원에 비해 61% ~ 76% 정도인 것으로 조사되었다. 이와 같은 면적 부족을 해결하기 위하여 간호단위를 축소하고, 다인병실 비율을 확대하며, C병원과 같이 수평으로 부분 증축하는 방안을 통해 면적을 확보하고 있는 것으로 조사되었다.

2) 환자공간의 리모델링은 증축한 C병원을 제외하고, A병원은 10.7%, B병원은 17.5%의 면적 감소가 나타나고 있다. 이러한 감소 면적은 주로 간호부속공간으로 유입되고 있는 것으로 조사되었으며, 부분적으로 교육연수공간으로 변화되고 있는 것으로 확인되었다. 병실환경 개선은 6병실을 4 ~ 5인실 위주로 계획하고 화장실, 샤워실과 같은 공용공간을 계획하고 있다.

환자공간의 면적감소에 따른 병상수 감소 문제를 해결하기 위해 조사병원은 간호단위 및 다인병실 비율을 높이고 있는 것으로 조사되었다.

3) 간호부속공간은 리모델링 후 26.7% ~ 44.4%의 면적이 증가되어 간호부속실 수가 증가하고 있으며, 단순 치료 중심의 간호부속공간에서 치료와 간호관계 시설이 N.S과 결합된 형태로 계획되고 있다. 이는 병동부의 질적 환경에 있어 간호부속공간의 중요성이 부각되고 있는 것으로 판단된다.

4) 리모델링을 통한 환자편의공간, 교육연수공간 등은 부족한 면적으로 인해 변화가 크지 않으며, 공용공간의 복도, 코어면적은 큰 변화가 없는데 비해 덕트면적의 증가가 건립 년에 비례하여 5.7% ~ 321.6%의 큰 차이를 나타내고 있다.

5) 향후 병동부 내부변화를 통한 리모델링 계획시 고려될 수 있는 면적 확보방안은 개원당시 소인병실 비율을 높게 계획하여 리모델링 요구시 다인 병실로 비율을 높여 병동부 면적의 융통성을 확보하는 방안과 교육연수공간 및 공용공간(복도 등) 면적을 새병원 건립시 계획하여 리모델링 필요시 면적을 활용하는 방안 등이 고려될 수 있다.

조사병원 리모델링 과정 분석을 통해 병동부 리모델링은 전체 병원 리모델링과 같이 부서간 연계성이나 동선연결 체계보다는 부족한 면적을 가지고 최근 병동부 패러다임에 부합되는 요구를 어떻게 해결할 것인가가 가장 어려운 부분이라고 판단된다

참고문헌

1. 강전웅, 우리나라 종합병원의 공용공간에 관한 건축계획적 연구, 한양대학교 석사학위논문, 2006
2. 김광문, 병원건축, 세진사, 1999
3. 김광문 외 6인, 병원건축, 기문당, 1994
4. 김하진, 우리나라 종합병원의 리모델링 전략에 관한 건축계획적 연구, 한양대 박사학위논문, 2004
5. 노구치 데스히데 저, 박경옥, 한선미 역, 병의원 건축과 리노베이션, (주)한국의료컨설팅, 2001,
6. 이철승, 국내종합병원의 년도별 면적변화와 발전과정에 관한 조사연구, 한양대 석사학위논문, 1999
7. 양내원, 병원건축 - 그 아름다운 당연성, 플러스문화사, 2004
8. 최광석, 성장과 변화에 대응한 병동부건축계획에 관한 연구, 한양대학교 박사학위논문, 1993
9. 한국병원건축학회, 강북삼성병원 건립을 위한 삼성서울병원 공간 이용 평가에 관한 연구, 삼성의료원, 1995
10. 한국의료복지시설학회, 강북삼성병원 리노베이션 기본계획수립에 관한 연구, 강북삼성병원, 2000
11. 한국의료복지시설학회, 보라매병원 Master Plan 연구보고서, 보라매병원, 2003
12. 한국병원건축연구회, 병원건축 뉴스레터, 서울대학교 병원연구소, 1986
13. 小室克夫, 병원건축의 새로운 도전, 집문사, 1990
14. Paul James and Tony Noakes, Hospital Architecture, Longman Group, 1994
15. Christoph Schirmer and Philipp Meuser, Hospital Architecture - General Hospitals and Health Centres, Prgeone, 2006
16. E.Todd Wheeler, Hospital Modernization and Expansion, McGraw-Hill, 1971