병원의 표준모듈 계획 -3

Universal Module Planning in Hospital Design -3

박원배 Park, Wonbae (㈜정림건축종합건축사사무소 소장)

[이번 글에서는 병원 모듈계획 중 수술부에 대해 알아보기로 한다.]

9. 로젯형 수술부의 모듈계획

중앙진료부는 다양한 기능의 부서들로 구성되어 있어서 이들을 공통적으로 묶을 수 있는 모듈을 논하는 것은 어려운 일이다. 또한 중앙진료부는 기본적으로 장방형 매스에 장스팬으로 계획하는 것이 일반적이어서, 코어 위치만 조심한다면 부서의 배치나 레이아웃에 있어 문제가 되는 경우는 많지 않다.

다만 대형 병원의 수술부의 경우, 상당한 크기의 바닥면적을 차지하게 되고 소위 '로젯(rosette)' 시스템이라고 불리는 일종의 모듈러 평면으로 구성되다 보니, 기둥 열이 평면 레이아웃에 간섭을 일으키는 경우가 많다. 따라서 수술실 열과 여러 개의 복도 열을 기둥에 걸리지 않게 배치하기 위해서는 세심한 모듈계획이 필요하게 된다. 이에 따라 중앙진료부의 모듈계획에 있어서는 수술부에 대해 중점적으로 알아보기로 한다.

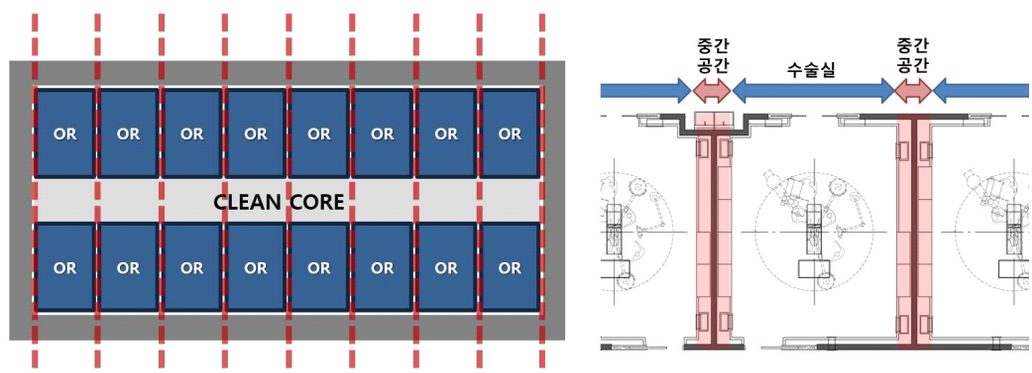
'로젯'이란 일련의 수술실과 청결홀로 이루어진 클러스터를 일컫는 용어로서, 로젯형 수술부는 다른 말로 '청결홀(clean core)' 방식의 수술부 평면구성을 뜻한다. 규모가 작은 수술부의 경우 일렬로 수술실들을 배치하여 싱글 로젯으로 구성하면 되지만, 규모가 커지게 되면 여러 개의 로젯이 필요하게 된다. (한 개의 로젯 당 적절한 수술실 개수는 8개 이내라고 알려져 있지만, 인력을 절약하기 위해 그 이상을 배치하는 경우가 많다.)

아래의 다이어그램은 우리나라 종합병원에서 많이 사용되는 로젯형 수술부의 평면유형을 보여주는 것이다.

www.kci.go.kr

[그림 1] 로젯형 수술부의 평면유형

그림에서 보듯이, 횡렬형 수술부는 비교적 기둥 열의 간섭을 피하기 쉬운 배치형식이지만, 횡으로의 수평동선이 길어지기 때문에 수술실 개수가 적은 경우에 적용되는 것이 일반적이고, 수술실 개수가 많아지면 종렬형의 다중로젯 배치형식을 사용할 수밖에 없게 된다.



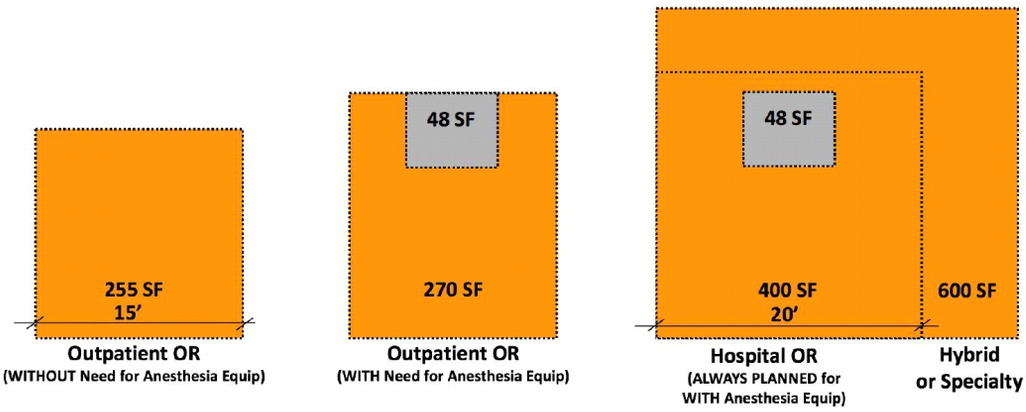
[그림 2] 횡렬형 수술부 로젯의 가로방향 모듈계획

횡렬형의 배치에서는 로젯의 가로방향으로 수술실 열에 기둥 열이 걸리게 될 경우, 위 그림에서 보듯 '중간공간'에 기둥 열이 걸리도록 모듈을 조절해야 한다. 이때 X축의 가로 모듈, 즉 중간공간의 간격은 수술실 내부치수를 규정하게 된다.

한편, 모듈의 크기를 정함에 있어 해외병원 수술실의 최근 설계추세를 고려해야 한다. 최근의 일반 수술실들은 'universal OR(다목적 수술실)' 개념을 바탕으로 수술실 크기가 예전에 비해 상당히 커지고 있다.

'유니버설 OR'이란 각 과별 용도에 맞추어 각기 달리 설계되는 수술실 방식이 아니라, 여러 개 과가 범용으로 사용할 수 있는 다목적 형태의 수술실을 만드는 것이다. 이러한 다목적 용도를 만족시키려면 기존보다는 수술실 개실 크기가 커져야 한다. 장점은, 수술실 스케쥴링과 관리가 원활해지고, 따라서 수술실 가동율도 높아지며, 표준화된 수술실 레이아웃으로 인해 궁극적으로는 의료과실 저감을 꾀할 수 있다.

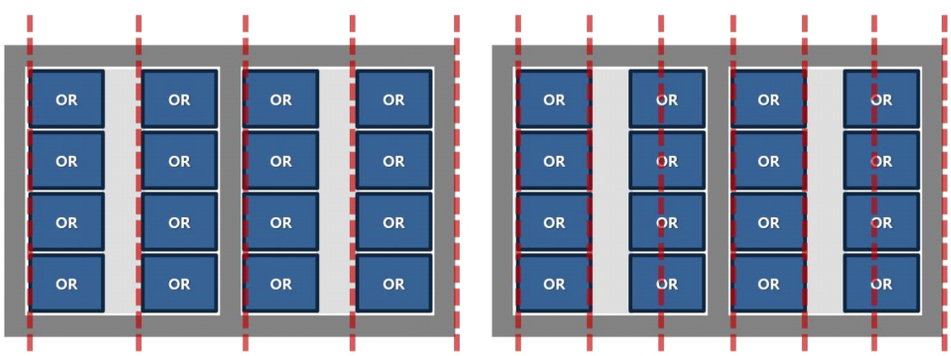
www.kci.go.kr



[그림 3] 2018 FGI(Facility Guidelines Institute)의 수술실 면적기준

이미 국내의 몇몇 프로젝트 설계지침서에서는 수술실 폭(안목치수) 최소기준을 미국 FGI(Facility Guidelines Institute) 지침에 맞추어 6.1m(20 feet)로 요구하고 있다. 또한 로봇 수술실이나 하이브리드 수술실 같은 초대형 수술실의 수요도 늘고 있는 상황이다.

그런데, 중앙진료부 상부에 병동이 배치되는 탑상형 매스에서는, 병동부 모듈이 하부 수술부 모듈에 절대적인 영향을 주게 된다. 따라서 6.6m 내외의 기존의 병동부 모듈이 하부로 연장될 경우, 최근의 수술실 크기를 수용할 수 있을지 재고해볼 필요가 있다.



[그림 4] 종렬형 수술부 로젯의 가로방향 모듈계획

한편 종렬형 배치 수술부의 경우, 가로세로 방향 모두 수술실 열과 복도 열이 많아짐으로 인해 기둥의 간섭 가능성이 커진다. 위의 그림에서 보듯이, 수술실과 복도 내에 기둥이 놓이지 않도록 하기 위해 여러 가지 대안을 검토하면서 기둥 열을 조절해야 한다. 여기에는 수술실의 길이, 청결홀 및 준청결 복도의 폭 등 고려해야 할 변수가 많다.

수술부 모듈계획은 위의 다이어그램처럼만 되면 이상적이겠지만, 항상 그러하듯 상하부의 다른 진료기능이나 지하주차장 여부에 의해 절충되는 경우가 많다. 이 경우, 불가피하게 발생하는 데드 스페이스는 대형수술실이나, 창고 및 부속실 등으로 처리하기도 한다.

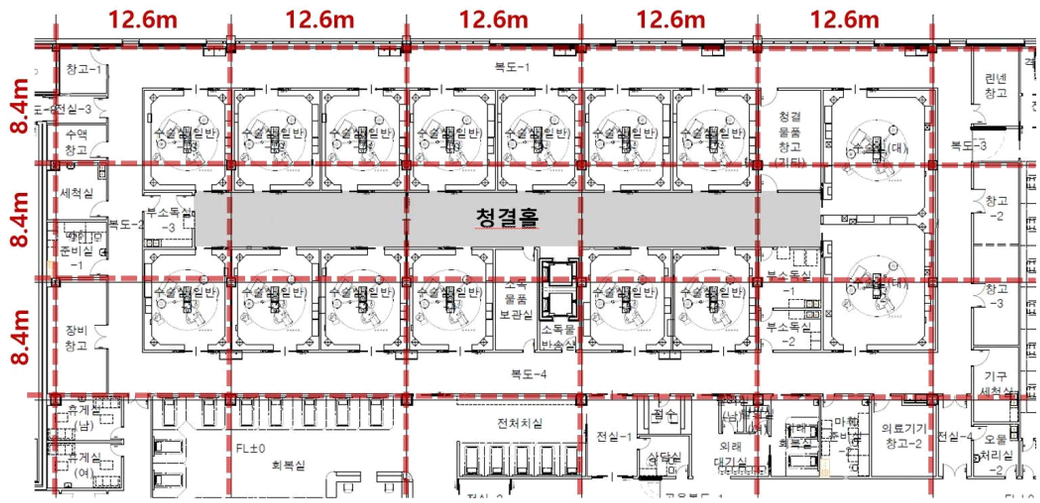
한편 수술부 모듈계획에 있어서는 코어들의 배치 역시 모듈만큼이나 중요하다. 좋지 않은 수술부 평면을 판별하는 바로미터는 '수술부 내에 배치된 코어의 개수'라고 할 수 있다.

특히 수술실 로젯구역에 배치되는 계단실이나 샤프트 같은 코어들은 평면의 융통성을 떨어뜨리고 수평동선을 길어지게 만드는 요소들이다. 이를 피하기 위해선 '유니버설 스페이스(universal space)' 개념을 적용하여 코어 요소들이 가급적 수술부 로젯구역을 피해 외주부에 배치되도록 해야 한다.

www.kci.go.kr

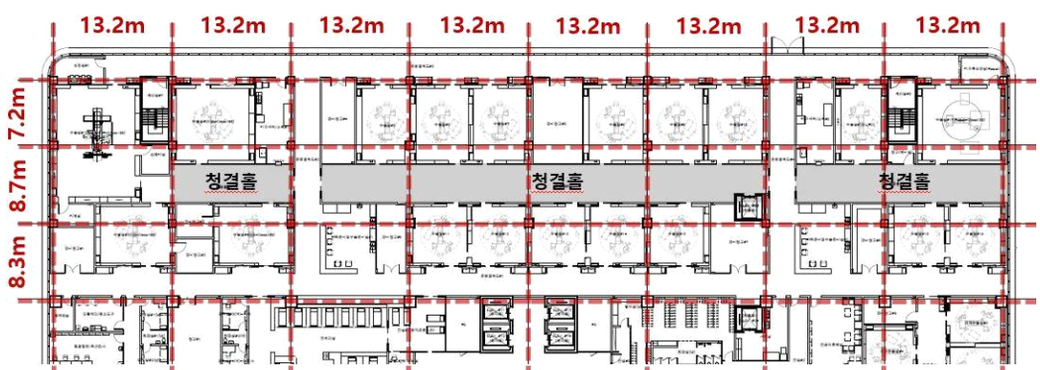
10. 국내 병원들의 수술부 모듈 사례

국내 병원 사례들을 통해 수술부의 모듈에 대해 좀 더 구체적으로 알아보도록 하겠다.



[그림 5] 창원한마음병원 새병원 수술부 평면도

횡렬형 배치의 경우 비교적 모듈설정이 용이한 편이다. 다만 기둥들이 수술실 사이의 '중간공간' 내에 배치되는 경우, 수술실의 안목치수는 횡방향 모듈에 의해 결정된다. 창원한마음병원 새병원(2021년 개원)에서는 기존 병원들에 비해 비교적 장스팬의 모듈을 적용하였음에도 불구하고, 12.6m 횡방향 그리드에 수술실 2개를 넣다 보니, 수술실 폭 안목치수는 5.3m에 그치고 있다.



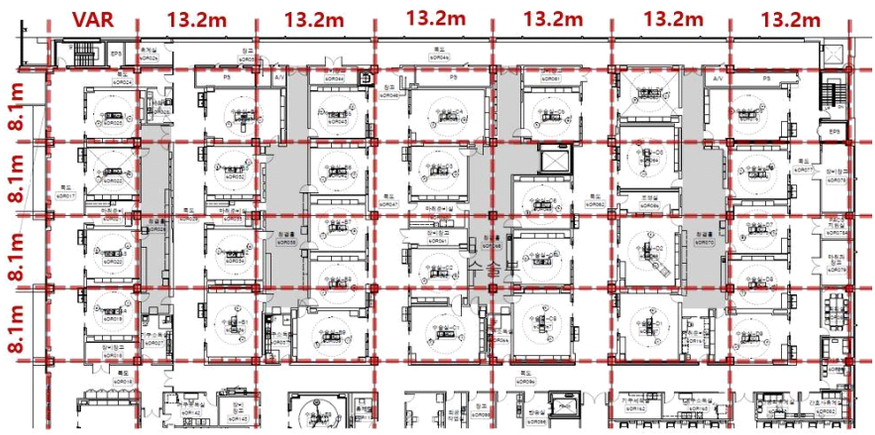
[그림 6] 의정부을지대병원 새병원 수술부 평면도

의정부을지대병원(2021년 개원)은 횡렬다중형 로젯으로서, 3개의 로젯을 나란히 배치하고 있다. (도면 우측 아래에는 외래수술실 로젯이 추가로 배치되어 있다.) 창원한마음병원 새병원과 마찬가지로 병동의 모듈이 하부 중앙진료동으로 연장된 형태인데, 이 병원에서는 X축 13.2m 그리드에 수술실 2개를 수용하고 있다. 기본 수술실 폭은 안목치수로 5.9m 정도를 확보하고 있다.

수술실의 안목치수에 영향을 주는 중간공간의 폭은 건식벽체 두께, 리턴 덕트 및 수술실 캐비닛 깊이 등에 따라 결정된다. 수술실들 사이에 건식벽체를 설치하고(과거에는 생략하는 병원들도 있었지만 차음상 필요하다), 국제기준 6.1m를 확보하려면 이제까지 우리가 병동모듈로 사용하던 6.6m 모듈로는 곤란하다.

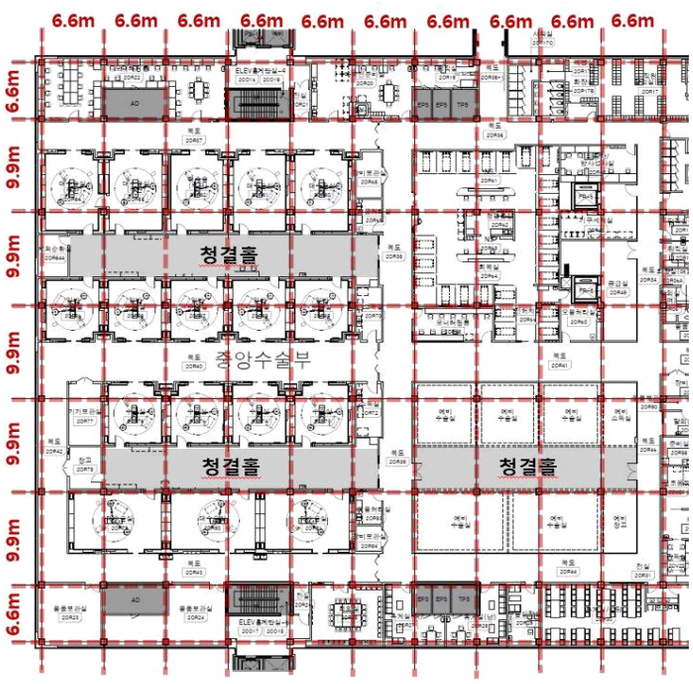
수술실 안목치수로 바람직한 최소폭 6.0m(6.1m란 미국 feet 단위에 연연할 필요는 없다고 본다)와 적정한 중간공간을 확보하려면, 수술부에는 최소 7.2m 간격의 그리드가 필요할 것으로 판단된다.

www.kci.go.kr



[그림 7] 세브란스병원 본관 수술부 평면도

전술한 바와 같이 로젯이 많아질수록 기둥이 간섭할 가능성이 커지게 된다. 종렬다중형 배치형태인 세브란스병원 본관(2005년 개원)의 경우, 장스팬 모듈을 적용하여 레이아웃의 융통성을 도모하고 있다. 결국엔 청결홀 중 하나에 기둥 열이 걸렸지만, 그 외에는 복도 내 알코브로 처리하거나, 부속실을 배치하거나 하는 방법으로 기둥에 의한 간섭을 최소화하고 있다.

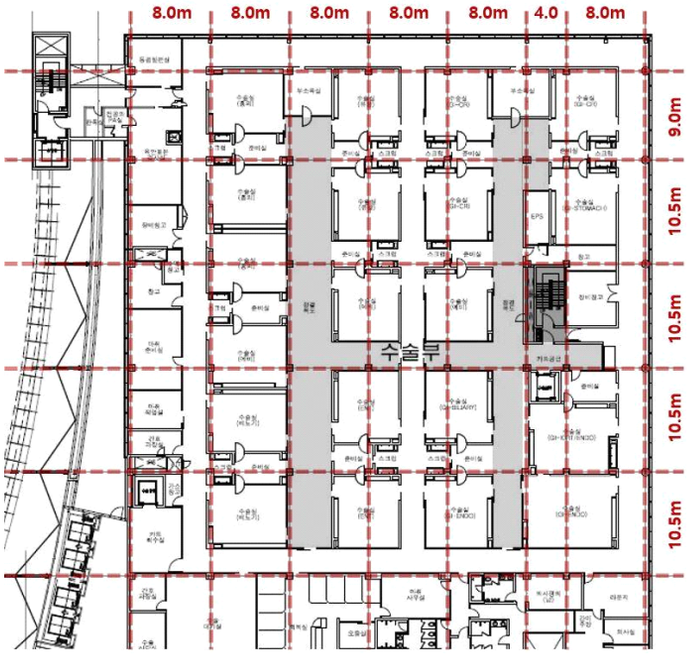


[그림 8] 양산부산대병원 수술부 평면도

양산부산대병원(2008년 개원)의 경우는 3개의 로젯이 횡/병렬형으로 배치되어 있다. 횡방향의 기둥들은 수술실 중간공간에 배치되고, 종방향의 기둥들도 복도에 걸침 없이 깔끔하게 자리 잡고 있다. 이 병원의 중앙진료동 매스에는 앞서 언급한 '유니버설 스페이스' 개념을 적용하여, 코어들이 내부 간섭을 일으키지 않도록 매스의 외곽 쪽에 배치되어 있다.

다만, Y축 모듈과 달리, X축으로 설정된 6.6m의 모듈은 중앙진료부 모듈로는 다소 작은 편이며, 지하주차장의 주차효율이 매우 낮은 편이다. 이 병원의 외래진료동의 X축에는 외래모듈에 맞추어 13.2m의 장스팬이 적용되어 있음에도 불구하고, 중앙진료동에 이러한 장스팬을 적용하지 못한 것이 아쉬운 점으로 남는다.

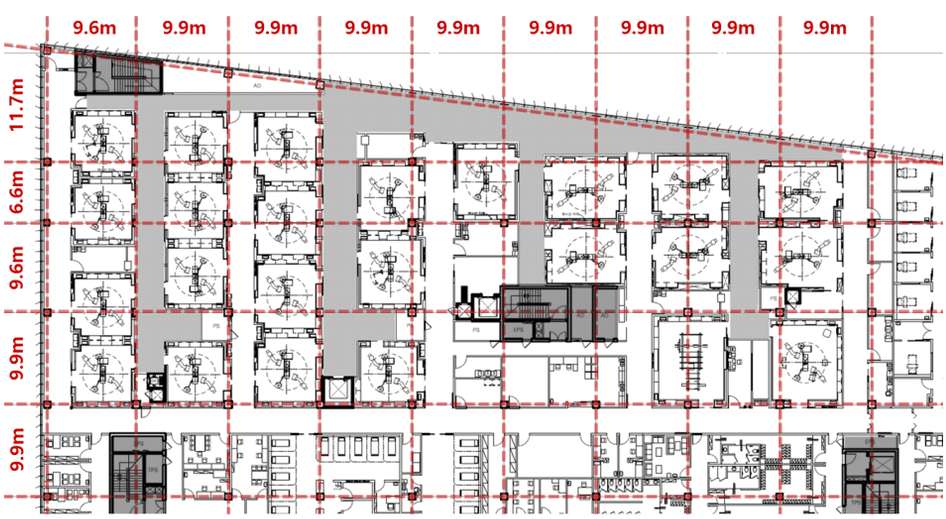
www.kci.go.kr



[그림 9] 삼성암병원 수술부 평면도

삼성암병원(2000년 개원)의 매스 구성은 병동부를 제외한 외래 및 중앙진료부, 지하주차장이 수직으로 적층된 형태를 취하고 있다. 이 병원에서는 이렇게 서로 다른 기능의 평면을 충족시키기 위해 저층부의 기본 모듈로 가로 8.0m, 세로 10.5m를 채택하고 있다.

수술실의 횡방향 10.5m 모듈에서, 수술실이 나란히 붙어있는 형태의 일반적인 레이아웃이었다면 기둥간섭이 문제가 되었을 텐데, 이 병원에서는 두 개 수술실 사이마다 유틸리티 공간을 배치하는 형식을 채택함으로써 모듈을 효율적으로 활용하여 기둥간섭을 피하고 있다.



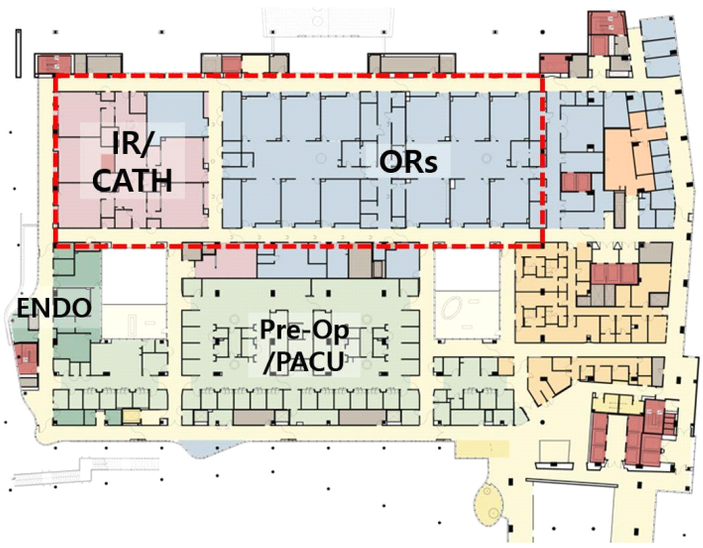
[그림 10] 이대서울병원 수술부 평면도

이렇듯 최근의 대형 종합병원들은 수술부 평면에 대부분 9.0m 이상의 장스팬을 적용하는 추세이다. 위의 9.9m 모듈을 적용한 이대서울병원(2019년 개원) 수술부에서 보듯이, 수술부에 장스팬 모듈을 적용하면 기둥의 영향을 최소화할 수 있고, 대형수술실의 수납도 용이하게 할 수 있다. 수술부층 상부에 다른 부서가 배치되는지 여부에 따라 달라지겠지만, 수술부는 다른 중앙진료부서와 마찬가지로 구조조건이 허락하는 한 가급적 장스팬을 적용하는 것이 바람직하다.

www.kci.go.kr

11. 미래의 수술부 모듈계획

이렇듯 수술부 같이 바닥면적이 크고 로젯형 평면 레이아웃을 사용하는 경우, 기둥의 존재는 필요악처럼 평면과 간섭을 일으키게 된다. 이러한 제약에서 벗어나는 방법은 없을까?



[그림 11] Palomar Medical Center West 수술부 평면도

미국의 팔로마 메디컬센터 웨스트(Palomar Medical Center West)의 수술부는 저층부 최상층에 위치하고 있는데, 상부에 트러스 구조를 이용하여 수술실 로젯구역을 아예 무주공간으로 만들었다. 위의 그림에서 점선으로 표현된 부분이 그 무주공간으로서, 크기는 99m x 32m에 달한다.

한편, 최근 미국의 병원들에서는 '인터벤셔널 플랫폼(interventional platform)'이라 칭하는 통합형 수술부가 추세이다. 즉, 수술부 층에 심혈관촬영실, 내시경실까지 통합하여 전처치(pre-OP) 및 회복실을 공유하는 형태로써, 이를 통해 운영효율성을 증대시키고 감염관리 수준을 강화하고 있다. 이에 따라 수술부 규모가 대형화되면서 평면의 융통성이 그 어느 때보다도 더 많이 요구되고 있다.

수술부는, 중앙진료부 평면계획 시 모듈의 영향을 가장 많이 받는 부서이다. 또한 운영 중단을 해선 안 되기 때문에, 건물의 전생애 기간 동안 부분 증설되거나 확장 이전하는 경우는 있어도 기존 위치에서 내부 리모델링이 거의 불가능한 부서이다. 즉, 원래의 평면 레이아웃이 오랜 기간 동안 유지되어야 하는 부서인 셈이다.

따라서 수술부의 모듈을 계획하는 경우, 미리 레이아웃 퀵스터디를 통해 로젯 구성에 문제가 없는지 살펴봐야 한다. 또한 평면계획의 융통성을 확보하기 위해 최대한 장스팬 모듈을 적용하되, 수술실이 배치되는 구역에는 코어들이 배치되는 일이 없도록, 불가피하다면 최소화되도록 계획하여야 한다.

[4부에 계속]

www.kci.go.kr