



## 1. 서론

인간의 삶에 대한 질 향상 욕구에 부응하기 위하여 대형화된 종합병원이 건설되고 있으며, 다양한 첨단 의료장비를 설치함에 따라 설계 및 시공도 첨단화가 필요하게 되었다. 따라서 처음 종합병원을 접하는 시공 실무진이 효율적인 시공에 보다 쉽게 접할 수 있도록 병원내 부서별 특성과 이와 관련된 중요한 내용을 소개하고자 한다. (서술된 내용은 병원에 따라서 상이하게 적용될 수 있음)

## 2. 의료부서별 고려사항

### 2.1 표준병동 및 NS(Nurse Station)

#### 2.1.1 NS(Nurse Station)

일반적으로 표준병동 및 Nurse station의 건축 layout은 <Fig. 1>과 같이 이중 복도시스템으로 간호동선을 최소화하기 위해 해당층 병실부의 중심에 위치하도록 계획하고 있다. 그 중 Nurse Station은 Clean area(청결물실, 처치실 등),

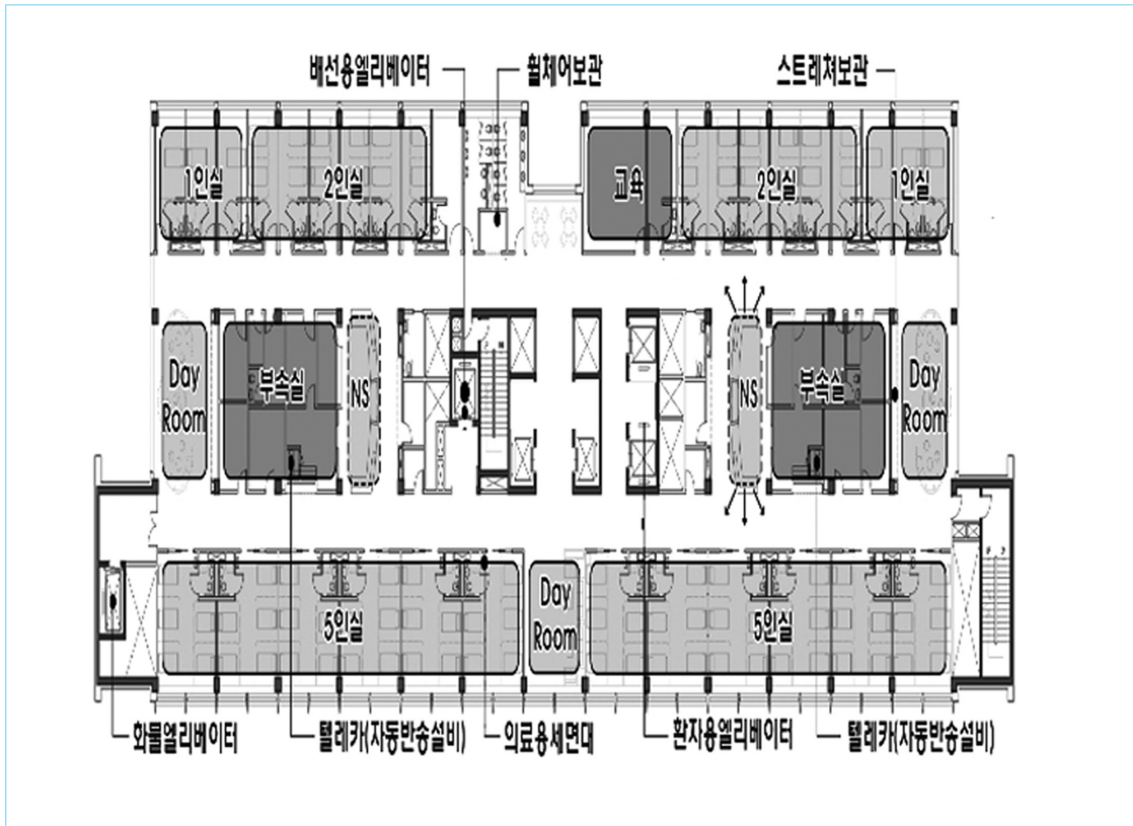
# 실무자를 위한 병원설비의 이해

(주)대우건설 건축설비팀(박은동, 김효준)

Dirty area(오물처리실 등) 및 Public area (간호사실, 탈의실) 등으로 구성되어 있으며, N,S counter의 경우 휠체어 환자 및 보호자의 상담 및 접근성을 고려한 설치높이를 계획하여야 한다. 기계설비 시공시 실별 중요 고려사항에 대한 요약은 <Table. 1>과 같다.

<Table. 1> Nurse station 중요 내용

실명	중요내용
NS	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 창측에 면한 병실과는 부하 패턴이 상이하며, 외부환경에 따른 부하 편차가 발생하지 않음.</li> <li>· 간호사 및 의료진의 활동량에 따른 인체부하, 전등부하 및 OA 부하 등으로 축열 현상이 발생됨. 따라서 응답속도가 빠른 Spot heating 및 cooling이 필요한 개별 냉난방기 또는 공조 조닝 분리 등이 필요함.</li> <li>· 비상시 의료가스 시스템의 조속한 문제 파악을 위해 Area alarm 및 차단 밸브 설치가 필요함.</li> </ul>
청결물실	<p>준청결지역으로 양압 형성 및 병원별로 싱크대(Clean &amp; Dirty sink) 2개소를 2차 오염방지 계획을 수행함.</p>
오물처리실	<p>2차 오염방지를 위한 청소용 바닥배수구 미설치와 Bed pan washer의 종류에 따라 필요한 유틸리티(증기 또는 급탕) 사양이 결정됨.</p>

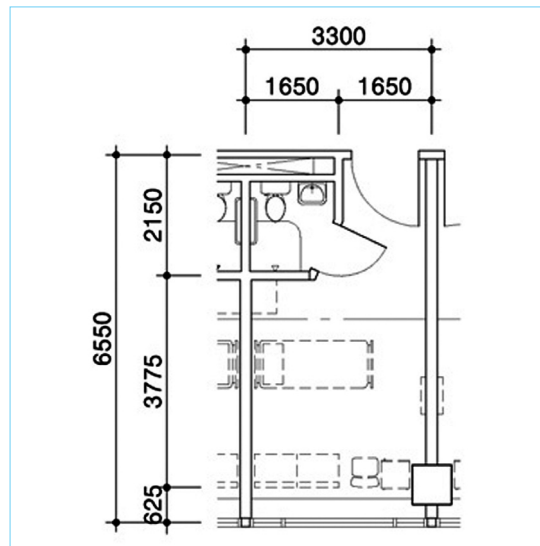


〈Fig. 1〉 표준병동 건축도면(참고용)

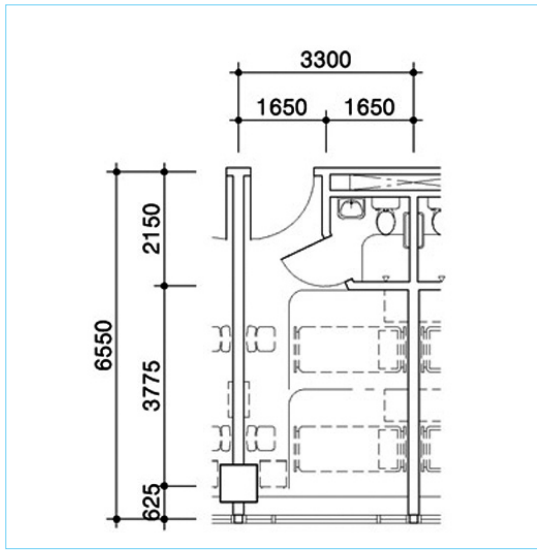
### 2.1.2 표준병동

최근 설치되는 병실 구성은 1인실, 2인실, 5인실 및 특실(VIP)로 이루어지며, 각 병실의 특성에 맞게 실폭 및 면적을 고려해야 한다. (Table. 2는 참고용 병실도면임) 2인실의 경우 내부쪽은 창측에 설치된 Bed를 실밖으로 이동할 수 있는 적절한 치수 확보가 필요하며, 2인실 및 5인실은 의료기관 평가지침에 기준하여 Bed와 Bed 간격 폭은 최소 900mm 이상 확보되어야 한다. 또한 실별 최소 환기횟수(6회/hr)이상 유지가 필요하므로 사전 검토가 필요하다. (단, 해당년도 의료기관 평가지침 확인 필요) 기타사항으로 천장에 설치되는 처치등 위치는 간호부와 협의하여 Bed별로 환자의 복부 근처에 위치하도록 설치하고, Air device 및 Sprinkler head 등을 적절히 배치해야 한다.

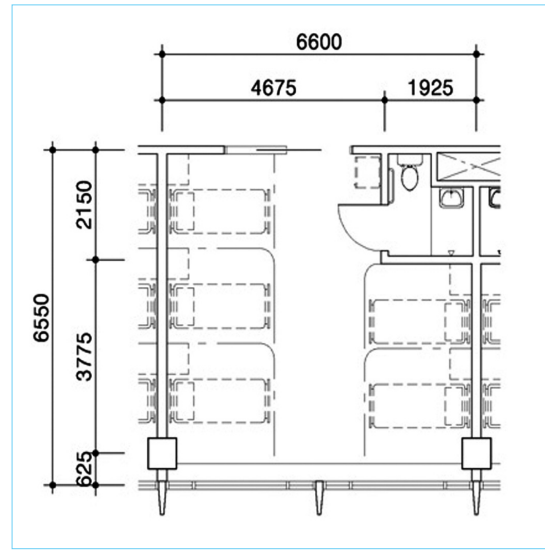
〈Table. 7〉 병실도면(참고용)



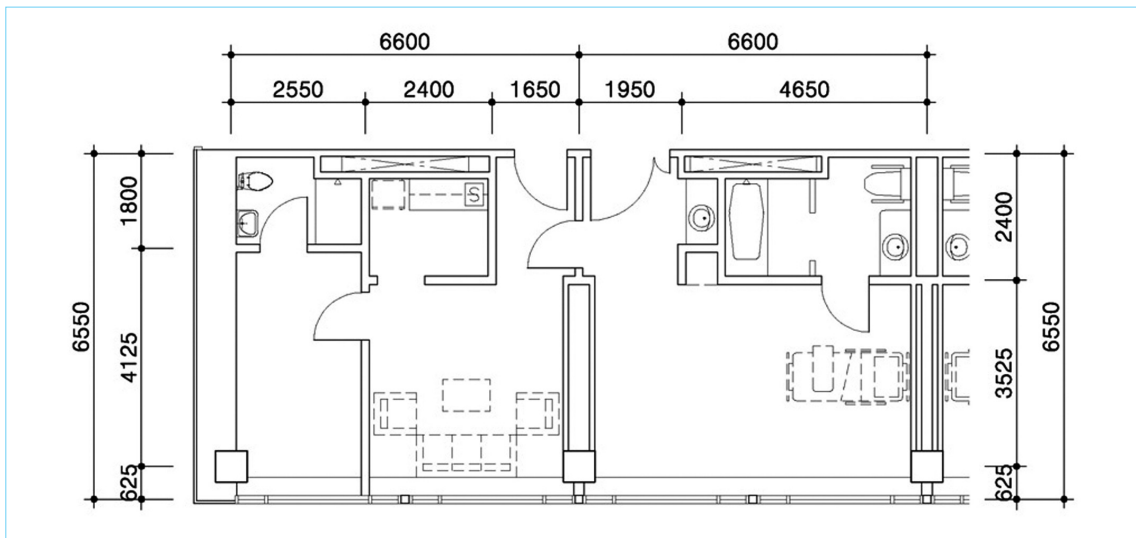
1인실



2인실



5인실



특실

표준병실과 구분이 되는 정신병실은 환자의 이상행동에 대비하여 의료가스용 console은 매립 잠금형으로 설치하여야 하며, 화장실내 샤워기에는 Flexible hose를 설치하지 말아야 한다. 그리고 조혈모세포이식 환자 등이 입원하는 무균병동은 청정도 Class 100~1,000으로 유지하여야 하며, 특히 격리병실의 경우 2차 오염방지를 위해 수평 층류형 개별 크린룸 시스템 적용이 필요하다.

### 2.3 ICU(Intensive care unit)

24시간 운전이 필요한 전공기방식의 공조지역이며, 청정도 Class 10,000~100,000을 유지해야 하므로 실내부하를 충분히 고려하지 않으면 적정한 온도를 유지할 수 없다. 또한, 입원환자에 따라 압력조정이 필요한 격리실이 요구되므로 이와 관련된 설비 시스템을 설치해야 한다. 중환자실에서 요구되어지는 중요사항은 이동식 신장투석기 설치부분에 대해

서 위생설비(급수 및 배수) 적용, 2 Bed당 세면기 1 개소 이상 적용과 2차 오염을 방지하기 위한 자동수전 또는 Foot touch 수전 설치와 의료가스 종류 및 수량을 확인해야 한다. 그리고 격리실의 경우 결핵 환자, 신종인플루엔자 환자 등에 따라서 병원내 2차 오염 및 교차오염방지를 위해서 전용 배기팬에 특수 필터를 설치하여 대기중으로 방출해야 한다. 전공기 방식에 따른 외주부와 내주부의 부하가 시간대별로 상이하게 나타나므로 외주부에 대한 Cold draft 방지를 위한 별도의 시스템을 구축해야 한다. 마지막

으로 물류반송을 위한 컨베이어 Station과 쓰레기 및 린넨 투입구는 필히 청정구역과 분리되도록 건축적 협의가 필요하다.

### 2.4 중앙공급부

〈Table. 3〉과 같이 중앙공급부에서는 모든 린넨류, 수술실 비품류 등의 소독과 공급이 이루어지는 병원내 핵심부서로서 실 특성상 소독장비에 의한 발열량 발생 및 Dirty zone과 Clean zone에 대한 확실한 구획이 필요한 부서이다.

〈Table. 3〉 중앙공급부 중요 고려사항

구분	중요내용
장비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소독장비 발열량의 적극적인 배기를 위해 별도의 실로 구획 필요.</li> <li>· 소독장비의 개폐시 발생하는 열확산을 방지하기 위한 별도의 배기시설을 개폐문 인근에 설치</li> <li>· 장비의 Back washing 및 drain의 원활한 배수를 위해 충분한 사이즈의 단독 배수관 설치</li> <li>· 메이커별 별도의 장비구동용 유틸리티 Air 공급이 필요하므로 사전협의 필요</li> <li>· EO 소독기는 별도 EO가스 방출용 배기관 및 실내 잔존가스 제거를 위한 하부배기구 설치</li> <li>· 소독장비용 Steam은 상향공급 방식의 스테인레스 배관으로 설치하여 스케일 및 부유물에 의한 린넨류 오염방지</li> </ul>
청정도	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 포장조립 및 분출실의 경우 Class 100,000정도를 요구하는 청정실로 구획</li> </ul>

### 2.5 Surgical Operation Room

24시간 상시 사용존으로 청정도 및 공조환경에 적합하도록 설계하여야 하며, 특히 무중단 Back - up system 열원설비를 구축하여 비상시에 대응토록 해야 한다. 수술부에서 중요하게 시공 및 설계되어야 하는 내용은 〈Table. 4〉와 같다.

〈Table. 4〉 수술부 중요 고려사항

구분	중요내용
공조설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수술실, 청결복도 및 준청결복도의 2차 감염방지를 고려한 충분한 압력 유지와 실별 용도에 맞게 음압 및 양압제어가 될 수 있는 VAV시스템을 적용해야함</li> <li>· 메인 공조기에서 공급되는 급기 온도로 실내 필요 온도 유지가 어려우므로 실별 개별 냉난방유니트에 의한 온도제어가 필요함</li> <li>· 수술실 소독은 병원별 운전계획에 따라 별도 소독 배기팬 설치 유무를 확인해야 함</li> <li>· 납차폐옷 착용 후 시술이 필요한 수술의 경우 시술자를 고려한 실내 온도 조건 확인이 필요함</li> </ul>

구분	중요내용
크린룸 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 청정도 : Class 100~10,000 유지</li> <li>· 청정도 유지를 위한 HEPA filter unit 및 전등 장비 발열량을 고려하여 공조용량 반영 필요. (최소기준)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lighting : 32W/개</li> <li>- Filter motor : 390W(고속운전기준)</li> <li>- 기타 인체부하 : 105W/인(무영등 및 수술용 장비부하 별도 고려)</li> </ul> </li> <li>· 수술장 높이 및 구성은 필히 해당 과별 확인 후 Gas outlet, PACS 및 PGM 등의 위치 결정</li> <li>· 수술실 천장과 벽체가 만나는 모서리 부분을 사선처리할 경우 전등 설치 수량이 감소되므로 부하용량을 재검토 할 필요가 있음</li> <li>· PACS용 모니터 설치대수에 따라 수술장 폭 변경이 필요.(900mm → 1,200mm)</li> <li>· 천장에 설치되는 HEPA Filter unit는 Gas pendant, 무영등, Endoscope, 영상장비용 column unit 등의 위치를 확인한 후 설치</li> </ul>
의료가스	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 천장에 설치되는 Gas Pendant는 시술대 머리위치 인근에 설치해야 하며 무영등과의 간섭이 없도록 해야 한다</li> <li>· 벽체에 설치되는 Gas outlet는 과별로 위치가 상이하므로 확인이 필요함</li> <li>· Gas Pendant에 설치되는 마취기 및 기타 의료장비 사양 등을 고려한 발주계획 필요</li> </ul>
무균수술실	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 청정도 : Class 100 유지</li> <li>· 심장이식수술시 급속 냉난방에 필요한 별도의 냉각 및 재열 시스템이 설치되어야함 (일반수술실도 적용 가능)</li> <li>· 청정도 유지를 위한 SGP panel 내부 바닥 및 벽체 분진방지용 페인트 시공</li> </ul>
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 안과 수술실의 경우 현미경을 Ceiling Pendant type으로 설치시 구조체를 통한 진동이 전달되어 장비사용이 불가할 경우가 있음(지지철물 방식과 길이에 따른 진동 증폭을 고려하여 설치 방식 검토가 필요)</li> </ul>

## 2.6 촬영실

일반적으로 혈관조영실, 심혈관촬영실 등은 청정도를 요구하므로 별도의 크린룸(청정도 : Class 10,000~100,000)으로 계획하여야 하며, 촬영장비를 지지하기 위한 Rail을 설치해야 하므로 천장면에서 300mm 이상은 이격하여 유틸리티를 설치하여야 한다. 그리고 의료장비의 발열부하는 사전에 설치예정 제작사와 협의하여 냉난방부하에 반영해야 하며, 특히 의료장비기계실이 별도로 계획되는 MRI, CT, 혈관조영실, 심혈관촬영실 등에 대해서는 별도의 항온항습기 등에 대한 용량을 검토해야 한다. 또한, 납차폐옷을 착용하는 혈관조영실 및 심혈관촬영실 등은 시술자를 위한 온도 조건과 환자 연령에 따른 실내 온도 조건이 상이하므로 공조설비용량을 반영해야 한다.

촬영실 중 구조체 납차폐시설이 요구되는 MRI,

CT, PET, 선형가속기실 등은 비자성체 설비재질사용 및 내부 방사선 방출을 막기 위한 시공이 필요하다.

## 2.7 병리과 및 약제부

병리과에서 가장 중요시되는 설비는 병원균 2차 오염방지를 위한 환기설비 계획이다. 일반적으로 공조설비는 전외기+전배기방식을 적용하고, 각 실에 설치된 Clean Bench, Fume Hood 등의 배기풍량을 고려한 적절한 음압 및 등압을 유지하도록 계획해야 한다. 또한 실험실에서 발생될 수 있는 유해가스 및 병원균 제거를 위한 특수필터를 적절히 설치해야 한다. 일반적으로 Fume Hood의 배기풍량은 "KOSHA-G code 7 실험실 안전보건에 대한 기술지침"에서 0.4m/s이상(셔터 완전개방후 3지점 평균 풍속)을 요구하고 있으므로 관련 해당년도 법규를 확인하여 적절한 풍량을 확보해야 한다. 일반적인

설계 풍량은 Fume Hood당 2,500m<sup>3</sup>/hr~3,000m<sup>3</sup>/hr를 적용하고, 병리과 및 약제부에서 사용하고 있는 Clean Bench의 경우 HEPA Filter를 내장한 자체 순환형이 있을 수 있으므로 확인이 필요하다.

약제부 중 가루약 조제실은 실내 온습도 조건이 일반 부서에 비해서 낮으므로 설계된 설비용량 재검토가 필요하다. 그리고 무균조제실의 경우 항암제 조제 중에 약리작용이 강한 요소가 많이 존재하고 있어 필히 Clean Bench에서 조제할 수 있도록 하고, 청정도는 Class 100~1,000로 계획한다.

### 2.8 RI병실 및 핵의학과

RI병실내 방사선치료에 따른 납차폐계획과 함께 실내로 관통하는 배관 등은 2-elbow 이상으로 굴곡하여 벽체를 통과할수 있도록 시공하여 방사선 유출을 차단하여야 한다. 실내에는 “방사선안전관리기준에 관한 규칙 제3절 의료분야의 안전관리”에 의거하여 전용화장실을 설치해야 하며, 실에서 발생하는 배기 및 환기는 타 용도와 겸용할 수 없고 단독 배기토록 해야한다. 배기시에는 별도의 방사선 제거용 필터(PRE + HEPA + Carbon)를 통과하여 배출해야 한다. 또한 RI병실에서 발생하는 배수는 반감기

를 거쳐야 하므로 별도의 RI폐수탱크(200Ton이상 3개소)을 설치하도록 하고, RI폐수탱크까지의 배관은 해당년도 별로 한국원자력안전기술원에서 요구하는 수평 및 수직배관(스테인레스관)에 대한 납차폐판 및 인식표를 설치하여야 한다.

핵의학과 내 공조설비는 타 용도 인접실과 비교하여 음압이 되도록 계획하고, 환기설비는 전배기 시스템과 별도의 RI필터(PRE + HEPA + CARBON) 설치하여 방사선을 제거후 옥외에 방출하도록 해야 한다. 또한, 소량의 RI 폐수가 발생하므로 반감기 30일 정도를 고려한 폐수조를 계획해야 한다.

## 3. 맺음말

본 내용은 몇몇 대형병원 공사 경험에 대한 내용을 수록한 것으로 정확한 기준이 될 수는 없으나, 시공 및 설계시 발생하는 오류를 최소화하는데 도움이 될 만한 중요내용을 서술하였다.

미경험 시공기술자가 공사품질 및 설계 문제점을 사전에 파악하여 최상의 품질관리와 시공하자 방지에 조금이나마 도움이 되었으면 한다. ☺

건축설비산업기사 국가기술자격 검정시험 2012년도 1회 기출문제 정답

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
가	라	나	가	다	나	나	가	나	다
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
다	라	다	나	가	나	나	라	다	라
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
다	가	라	다	가	나	다	가	다	나
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
라	라	라	나	가	나	다	나	나	라
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
나	나	라	나	가	라	다	다	다	라
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
라	라	가	나	나	라	라	라	다	가
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
다	가	나	가	나	가	가	라	다	다
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
다	가	다	다	라	나	다	다	다	라
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
나	가	나	라	나	나	다	가	나	가
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
가	다	가	가	가	다	가	나	다	다