

病院建築의 空氣調和 zoning計劃

Zoning Plan of Air Conditioning
in Hospital Architecture

孫 章 烈

漢陽大學校 建築工學科 工學博士

1. 머릿말

병원은 일반 건물과는 달리 병원균에 대한 저항력이 약한 환자를 다수 수용하여 치료하는 장소이기 때문에 일반 건강한 사람에게는 영향을 주지 않는 세균이, 환자에게는 2차감염 및 집단감염을 일으킬 수 있다. 그림 1은 병원내에서의 감염 연관성을 나타낸 것이다. 이러한 병원내에서의 감염을 방지하기 위해서는 병원내를 적절한 온·습도로 유지하는 것뿐만 아니라, 병원내 공기의 청정도 확보, 기류분포 및 압력밸런스 유지 등을 포함한 종합적인 대책이 필요하게 된다.

종합병원인 경우 현재 대부분의 병원에서 전관공조(全館空調)를 하고 있지만 시설면에서 충분하다고 할 수 없고 또한 야간공조를 하지 않기 때문에, 환자가 24시간 재실하는 병동부에서는 오염공기가 병실내로 침입할 수 있으므로, 공조설비의 Zoning 계획 및 압력밸런스 확보에 세심한 주의가 필요할 것이다. 만약, 경제적인 제약으로 인해 전관공조가 불가능한 경우에도 최소한 수술실, 중환자실, 회복실, 분만실, 신생아실 등은 고정정

도(高淸淨度)로 유지시키면서 실내 전체를 최적환경으로 유지시키는 공조가 필요하다.

여기서는 종합병원의 각부분에서의 감염방지를 위한, 공조설비 계획 및 zoning (Zoning) 계획에 대해서 서술한다.

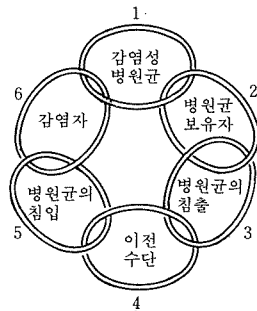


그림 1. 感染 연관성

2. 病院 空氣設備의 特殊性

병원에 있어서 공조설비의 필요성은 도심에 있는 병원과 외적환경(외기의 먼지, NO_x, SO_x, 세균, 소음 등)이 비교적 좋은 교외의 병원과는 차이가 있는데, 병원공조설비가 갖고 있는 특수성은 다음과 같다.

① 병원내를 적절한 공기청정으로 조절하여 위생적인 환경유지.

② 의사, 병원종사자를 위하여 적절한 작업환경유지.

③ 환자를 위하여 쾌적한 환경제공.

④ 정밀한 의료기기의 열적조건 만족.
병원공조설비는 일반건물과는 달리 이러한 각 조건을 만족해야 하며, 또한 병원공조설비에 요구되는 조건으로서 다음과 같은 사항을 들 수 있다.

① 각실은 청정도 요구가 다르며, 오염실의 공기가 청정실에 역류하지 않도록 해야 한다. 각 오염공기에 의하여 병원내에서 감염이 발생하지 않도록 유의해야 한다.

② 공조설비의 신뢰성, 수술실, ICU, CCU 등의 위험한 장소에 있어서는 특수한 환경을 유지시키기 위하여 열원설비(熱源設備)를 포함하여 신뢰성이 요구된다.

③ 다목적이며 복합건물이다.

④ 위생적인 제품이어야 한다.

⑤ 앞으로의 변화에 대비 할 수 있는 계획이 이루어져야 한다.

병원에는 우주개발에 관한 무균실 제약 공장의 기능으로부터, 외래식당, 주생활의 장소에 이르기까지 하나의 건물내에 기능적으로 배치, 총합시켜야 한다.

3. 空氣系統과 zoning

1) 空氣設備

현재 병원에서 사용되고 있는 공조시스템은, 고정정도 구역에서는 전 공기방식이 사용되고 있고, 일반구역, 특히 병동에서는 팬 코일유닛 + 덕트방식(FCU+D방식)이 많이 사용된다. 이 방식은 공조부하의 처리라는 면에서는 유리하지만, 냉각코일, 배수팬등에서의 세균, 진균의 번식 가능성을 고려해 보면, 오염제어의 문제가 생긴다. 여기서는 현재 병원에서 사용하고 있는 공조시스템을, 병원내에서의 감염방지, 오염관리란 측면에서 고찰하고, 또한 각 시스템의 일반적 특징을 살펴본다.

(1) 水空氣方式

현재 일반적으로 사용하고 있는 FCU +D방식은 공기오염관리, 병원내 감염방지의 면에서 다음과 같은 문제점이 있다.

① 필터의 청소와 교환은 실내에서 한다.

② 보통 FCU 에어필터의 효율은 중량법으로 60% 정도 이내가 되므로,그이상의 효율을 얻기 위해서는 가격이 상승되고, 설치 Space가 커지고, 또한 소음이 커진다.

③ 습윤상태의 배수팬은 세균, 진균의 번식체가 된다. 그러므로 이러한 배수팬에서의 오염을 방지하기 위해서는 1주일에 한번 정도의 청소가 필요하다. 그림 2는 먼지의 발육범위와 온·습도와와의 관계이고, 그림 3은 녹발생과 상대습도와의 관계이다.

④ 외기 취입의 부족에 의한 취기, 오염.

⑤ FCU 배수관에 의한 오염.

이상과 같은 문제점을 해결하기 위해서는 공조계획시 다음과 같은 점에 유의하여야 한다.

① 배수가 생기지 않는 시스템으로 하거나 배수팬을 심형 또는 트럼프형으로 개조한다.

② FCU 필터효율은 비색법으로 60% 이상이 되게 한다.

③ 필터를 떼어내지 않고 청소할 수 있는 것으로 교체한다.

④ 병실에서 FCU를 천정에 설치하는

것을 피한다. 그 이유는 필터의 청소시에 먼지가 실내에 떨어지기 때문이다.

⑤ 고청정도가 필요한 실은 반드시 전 공기방식을 사용한다.

(2) 全空氣方式

전공기방식은 수공기방식의 결점을 공조기계실에서 모두 처리하므로, 병원내 오염방지, 오염관리의 면에서 매우 바람직한 방법이다. 이 방식을 병원에 채용하기 위해서는 특히 다음 사항에 유의하여야 한다.

① 적절한 조닝을 하여야 한다. 특히 외래진료부에 있어서는 공조외부 부하뿐 아니라 내부부하의 차이가 크기 때문에 주의하여야 한다.

② 각 공조시스템의 에어밸런스를 충분히 고려한다. 부분적으로 공조가 정지된 경우에도 압력밸런스가 유지되도록 고려한다.

이를 위하여는, 가능하면 각실마다 취출구 뿐 아니라 흡입구를 설치한다. 이 경우, 병원의 성격상 리턴덕트(Return Duct)를 바닥까지 내리는 것은 불가능하므로 기류분포에 주의를 기울인다. 겨울철에 외부부하가 큰실은 보조히터를 창측에 설치하고, 이것이 곤란할때는 페리에타측 천정에 보조히터를 설치한다. 이 경우에 방사효과가 있는 판넬형의 히터를 이용하는 것이 바람직하다. 또한 내부부하의 차이에 대해서는, 덕트내에 재가열 히터를 설치하는 것이 좋다.

2) 조닝

병원에서의 조닝방법은 여러가지가 있는데 이중 부하특성에 의한 조닝방법, 요구 청정도에 의한 조닝방법, 시간사용대에 의한 조닝 방법이며 각 조닝 방법의 특징은 다음과 같다.

(1) 부하특성에 의한 조닝

부하특성에 의한 조닝은 일반건물과 그 분류 방법이 특별히 다르지는 않지만, 직접난방을 병원에 채용하는 경우에는 남북·동서 방향으로의 조닝은 최소한 줄이는 것이 좋다. 특히 조닝을 하지 않더라도 일사의 영향에 의해 과잉 난방이 되는 장소가 생기고, 극단적인 경우에는 난방을 하면서 창을 열지 않으면 안되는 경우가 생기므로, 이때에 막대한 에너지의 손해가 있게 된다.

(2) 요구되는 공기청정도에 의한 조닝

이 경우는 공조기로 부터 공급되는 공기가 청정도가 다른 구역, 특히 청정도가 낮은 구역으로부터 높은 구역으로 역류가 일어나지 않도록 하기위한 방법이다. 즉 청정도가 다른 구역 또는 각실의 말단부에 고성능 필터를 두어, 동일 공조계통으로 되는 것을 피하는 것이 좋다. 고성능필터의 손상 등으로 인해 압력 밸런스가 붕괴된 경우에, 저청정구역 또는 오염구역으로부터의 역류가 일어나는 경우가 종종 있다.

(3) 사용시간에 의한 조닝

대규모 종합병원 등에서는 다음과 같이 조닝을 하는 것이 바람직하다.

① 병동부

병실 및 간호원실은 24시간 사용되기 때문에 공조도 24시간 동안 계속 운행되어지는 것이 원칙이지만, 일반적으로 병동부를 24시간 공조운전 하는 곳은 극히 드물다. 현재 여러나라의 경제적 상황을 보면 이러한 현상은 어느정도 부득이하다고 생각된다. 그러므로 설계자는 계획설계 초기단계에서 부터 병원 경영자와 그 병원의 경영방침에 대하여 충분히 의견을 나눌 필요가 있다.

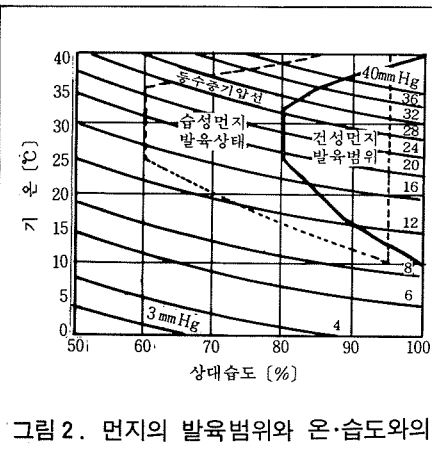


그림 2. 먼지의 발육범위와 온·습도와와의 관계

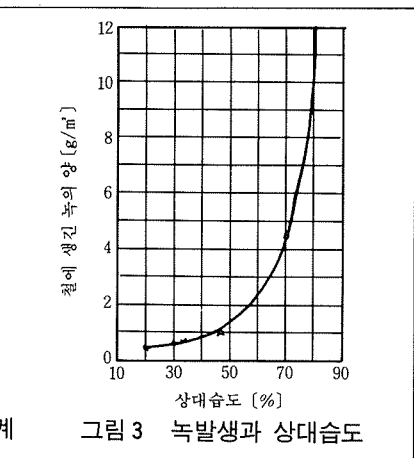


그림 3. 녹발생과 상대습도

- ② 외래 진료부
- ③ 수술실과 그 부속실 등 수시로 사용하는 실.
- ④ 구급실, 긴급수술실, 분만실 등 수시로 주야간에도 사용하는 실.
- ⑤ 관리실
한편 시간에 의해 조닝은 다음과 같은 방법도 있다.

- (1) 주간 계통 (晝間系統)
외래환자 진료부, 검사부, 방사선부, 물리치료부.
특히 주간계통중에서도 외래환자 진료부는 사용시간이 비교적 짧기 때문에 독립계통으로 하는 것이 좋다.
- (2) 주·야간 계통 (晝·夜間系統)
병동부, 중환자실, 일반병실, 관리부 중 일부.
특히 관리부에서 사무실은 주간계통으로 하는 것이 좋다.

- (3) 긴급사용 계통
외래구급실, 수술실, 분만실 등

4. 各部 計劃上의 要点

- 1) 中央診療部 (外來診療)
- (1) 待合室

대합실은 많은 외래환자가 모이기 때문에 실내 환경이 악화되기 쉬우며 먼지 발생도 매우 많다. 그러므로 외래 대합실에서는 환기량이 충분히 확보될 수 있는 전공기방식이 바람직하다.

(2) 診療室 (一般 外來 診療室)

진료실은 대합실에 비해 겨울철에는 2-3℃, 여름철에는 1℃ 정도 실온을 올리는 것이 좋다. 만약 대기실이 있는 진료실에서는 대기실의 실내조건이 악화될 우려가 있으므로 취출구, 흡입구의 위치에 주의할 필요가 있다.

(3) 視聽覺室 · 眼科檢査室

커튼, 칸막이 벽등에 의해서 다른실과 분할되어 용적이 작아지므로 다른곳보다 더워지기 쉽다. 또 청각검사를 할때에는 방음을 위하여 잠시 공조를 중지하는 것도 바람직하다.

(4) 整形外科室 · 水治療室

환자가 신발을 신지 않고 걷는 경우가 많으므로 바닥난방이 바람직하며 또한 수치료실은 다른 진료실보다 2℃ 정도 높게 하는 것이 바람직하다. 겨울철에는 판넬히터 등에 의해 발생한 복사효과를 이용한 난방 방식이 바람직하나, 실내 습도가 높게될 우려가 있기 때문에 결로방지에 주의해야 한다.

(5) 放射線 診斷部

환자와 X선기기를 조작하는 제어실에서는 별도의 온도제어장치가 바람직하다.

2) 産科部

산과부(産科部)는 병원에서 유일하게 건강한 사람이 입원하는 곳으로 분만실, 육아부, 병실로서 구성되며, 이들 병실은 다른 병실과는 달리 독립계통으로 한다. 특히 진통실, 분만실 등은 밤동안에 많이 사용되기 때문에 열원을 반드시 독립적으로 하여야 한다. 신생아실은 단독계통으로 하여 24시간 운전하고 있지만 특히 유아에게 바람이 닿지 않도록 취출구와 취입구의 풍량, 풍속, 배치에 충분한 주의가 필요하다. 산과부의 모든실은 병실을 제외하고 전공기방식으로 한다.

3) 病棟部

상호 감염을 방지하기 위하여, 다층(多層) 병동에서는 특히 공조가 정지될 때 덕트를 통한 감염방지에 주의해야 한다. 일반병실과 복도사이의 문은 야간을 제외하고 개방되어 있는 경우가 많다. 그러므로 복도는 병실과 같은 정도의 청정도를 유지하여야 하며, 화장실, 오물처리실 등의 배기를 충분히 하여 공조가 정지된 때도 이러한 실의 오염공기가 복도로 유출되지 않도록 건축 계획적인 면에서의 고려가 필요하다. *

建築學會40年史 發刊

建築學會는 創立40周年을 맞아 그간 산재해 있던

學會 및 建築에 關한 各種 資料를 수집, 정리하여 大韓建築學會 40年史를

發刊하여 建築界 人士에게 普及中에 있습니다.

普及價格 : 10,000원

問議電話 大韓建築學會 : 553-4715·4716 大韓建築士協會 : 581-5711~4