

The elements of sustainability required for the healthcare facilities in Korea

국내 병원건축에 요구되는 친환경적 요소

Kim Taeyun 김태운 (국립중앙의료원 연구원)

1. 서론

친환경건축은 1979년 크루셰(P. und M. Krusche)등이 공식 명명한 명칭으로 ‘자연환경과 조화되며 자원과 에너지를 생태학적 관점에서 최대한 효율적으로 이용하여 건강한 주생활 또는 업무가 가능하도록 한 건축’이다. 즉 친환경건축이란 자연생태계의 일부로서 자연환경에 해를 주지 않고 자연자원을 활용하며, 환경의 4대 요소(태양, 토양, 공기, 물)로 구성된 자연의 순환체계에 건축이 연계되어 자연생태계와 더불어 인간이 안정된 생활을 하도록 하는데 그 이상적 목표가 있다.¹⁾

최근 친환경적 개념의 경제발전 전략이라고 할 수 있는 녹색성장이 주요한 국가적 의제로 떠오르면서 사회 각 분야에서 친환경적 정책과 실천방안이 논의되고 있다. 정부는 기후변화에 대응하기 위한 국제협력체제에 적극적으로 협력하는 한편 경제와 환경의 선순환 구조를 통한 새로운 신성장 동력으로서의 녹색산업을 육성하기 위해 저탄소녹색성장기본법을 제정하였고, 2010년 4월 14일부터 발효하였다.²⁾

국가적 차원에서 추진되고 있는 친환경 정책이 병원건축에 적용된 사례와 그 문제점들을 찾아 보고, 해결책을 제시해 보고자 한다.

2. 국내 친환경 병원건축의 현황

병원건축은 365일 24시간 지속적인 운영이 필수적이다. 지식경제부가 3년마다 발표하는 산업별 에너지 사용현황 조사결과 중 건물의 에너지사용량 분석에 의하면 의료시설은 데이터센터 등을 포함하는 통신시설 다음으로 가장 많은 에너지를 소비하고 있다.³⁾ 또한 단위 면적당 에너지 사용량

1) 이윤하 : 친환경 건축설계 가이드북, 발언, 서울, 2009

2) 장욱 : “저탄소녹색성장기본법과 기후변화 대응”, 한국토지공법학회, 제49집, 2010

3) 이병연 : “의료/복지시설의 특성과 친환경건축 인증기준 정립”, 한국의료복지시설학회, 16권 1호, 2010

이 상업용 건물에 비해 2배 이상 높다.⁴⁾ 더구나 병원건축의 실내 공기는 각종 병원, 약품, 가스, 화학물질 등으로 구성되어 적절한 환기가 요구된다. 공기를 통한 병원내 감염은 면역체계가 약해진 환자들에게는 치명적일 수 있다. 병실의 환기율을 높임으로써 원내 감염률을 크게 줄였다는 결과가 보고되었다.⁵⁾

이와 같이 에너지 절감 및 환기가 고도로 요구되는 병원건축에서 현재 친환경건축을 실현하기 위한 실천은 매우 미흡하다. 건축 인허가 과정에서의 필수 제출도서인 '에너지절약계획서'만 지켜지고 있으나, 이것의 내용으로는 이론적으로 논의되고 있는 친환경건축을 실현하기에 부족한 실정이다. 친환경 건축물인증(환경부, 국토교통부), 주택성능등급인정(국토교통부), 건물에너지효율등급인증(산업통상자원부), 지능형건축물인증(국토교통부) 등의 친환경건축 관련 인증제도가 존재하고 있으나, 추가 선택사항이며 매력적인 인센티브를 제공하고 있지 않아 보편적으로 적용되지 않고 있다.

3. 해외 병원건축에 적용된 친환경적 요소

3.1 Haraldsplass Hospital, Norway⁶⁾

- 건축개요
 - 건축가 : C.F. Møller Architects
 - 대지위치 : 베르겐, 노르웨이
 - 건축주 : Stiftelsen Bergen Diakonissehjem(SBD)
 - 연면적 : 10,000m²
 - 병상수 : 108병상
 - 주차대수 : 400대
 - 공사기간 : 2012~2015



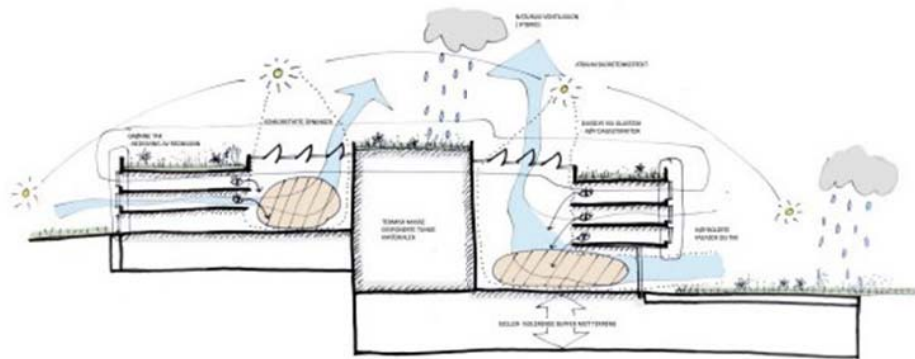
[그림 1] Haraldsplass Hospital 전경 및 배치도

기존 하랄드스플라스 병원에 10,000m² 규모의 병동을 추가하는 프로젝트이다. 새 병동에는 커다란 두 개의 중정이 들어서며 환자에게 나들이 장소를 제공한다. 이곳은 꽃, 덩굴식물, 잔디, 대나무 등 다양한 식물로 가득하여 외출이 어려운 환자들에게 자연을 선사한다.

4) 이용균 : “병원의 녹색경영과 건축과제”, 한국의료복지시설학회지, 17권 3호, 2011
 5) 미카엘라 위트만 : 헬스케어 시설을 위한 근거 기반 디자인, 청년의사, 서울, 2012
 6) www.archdaily.com, 아크데일리, 2012.12.12. / Haraldsplass Hospital, 월간 C3, 336, 서울, 2012



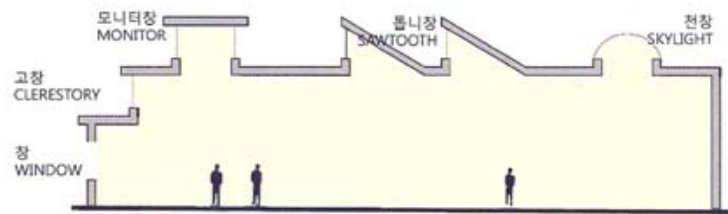
[그림 2] Haraldsplass Hospital 단면도



[그림 3] Haraldsplass Hospital 개념 스케치

중정에 자연을 담아 쾌적한 환경을 제공하는 한편, 중정의 천창을 통하여 자연환기가 이루어지도록 하였다. 중정의 천창은 여름에 뜨거워진 공기가 빠져나가는 통로가 되고, 겨울에는 자연채광을 받아들여 따뜻한 온도를 유지할 수 있도록 해준다.

자연환기는 바람의 힘에 의한 환기와 온도차에 의한 환기로 세분할 수 있다. 온도차에 의한 환기는 높은 온도의 실내공기가 상승하면서 기류의 흐름을 만들어내므로 이를 굴뚝효과 또는 연돌효과(stack effect)라 한다. 굴뚝효과를 적극적으로 이용해 자연스러운 통풍을 유도하거나 냉난방 공기를 상·하층부로 순환시켜 냉난방에 필요한 에너지 사용을 줄일 수 있다.⁷⁾



[그림 4] 자연형 기법의 다양한 자연채광 기술

국내 병원건축에 적용하기 위해서는 지역적, 기후적 요소를 고려하여야 한다. 무분별하게 천창을 사용할 것이 아니라 계절별 태양의 방향과 기후를 고려하여 필요한 만큼의 천창을 설계하고, 전통식 개폐가 가능한 창을 설치하여 바람길을 설치한다면, 자연환기가 이루어져 냉난방에 필요한 에

7) 최영호 : 친환경 건축설계 가이드북, 발언, 서울, 2009

너지 사용을 줄일 수 있을 것이다. 또한 적절한 자연채광이 이루어져 일조시간에는 전등의 사용도 줄일 수 있다.

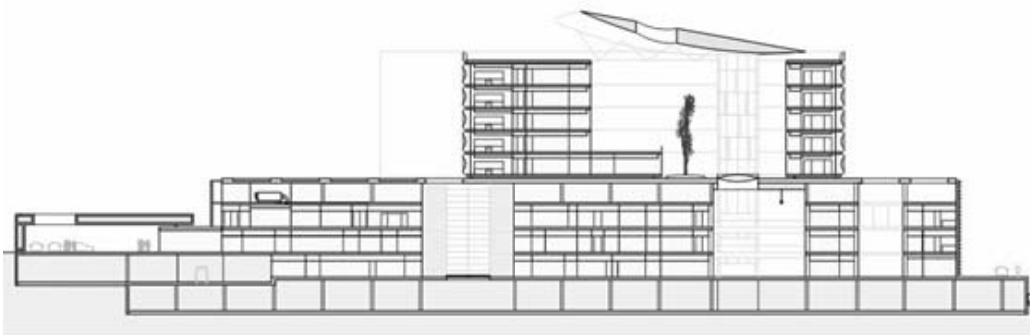
3.2 Rey Juan Carlos Hospital⁸⁾

- 건축개요
 - 건축가 : Rafael de La-Hoz
 - 대지위치 : 마드리드, 스페인
 - 건축면적 : 90,000m²
 - 연면적 : 24,923m²
 - 병상수 : 108병상
 - 완공 : 2012



[그림 5] Rey Juan Carlos Hospital 조감도 및 전경

시의회가 약 18만명의 주민을 위해 65,000m²의 부지를 기증하여 마드리드 남서쪽, 모스톨레스 지역에 새로운 종합병원이 지어졌다. 건축가는 태양의 방향, 지형, 그리고 주변에 펼쳐진 자연환경을 도시적인 맥락에서 적용하는 방안을 찾는데 많은 노력과 시간을 투자했다. 그 결과, 옥상 녹화를 통해 채광과 환기의 문제가 동시에 해결되었다. 그뿐 아니라 친환경 재료와 재생 가능한 에너지 기술을 도입함으로써 자원과 운영비가 대폭 절약되었다.



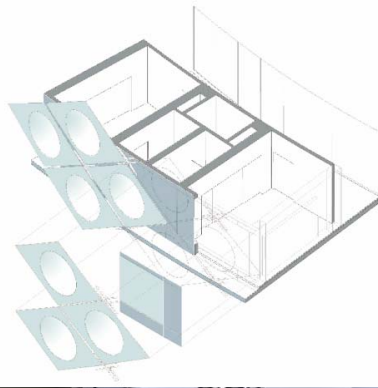
[그림 6] Rey Juan Carlos Hospital 단면도

8) www.archdaily.com, 아크데일리, 2012.12.12
www.hospitalreyjuancarlos.es, 병원 홈페이지, 2012.12.12
Rey Juan Carlos Hospital, 월간 C3, 336, 서울, 2012



[그림 7] Rey Juan Carlos Hospital 병동부 중정

병동부 중정의 상부에는 태양의 각도를 고려한 지붕이 설치되었고, 동시에 채광도 고려되었다. 오랜 기간 머물러야 하는 입원환자들에게 자연과 함께하는 고요한 내부 정원을 제공한다. 지붕은 과다한 자연채광을 차단하여 냉방에너지 사용을 줄일 수 있으며, 자연환기의 흐름을 형성하는 역할을 한다.



[그림 8] Rey Juan Carlos Hospital 이중외피 및 병실내부

또한 일사량을 조절할 수 있고, 내부에서 외부로의 시야도 확보할 수 있도록 이중외피(double-skin)를 사용하였다. 여름철에 과다한 일사량을 차단함으로써 냉방 에너지를 줄일 수 있으며, 이중외피의 재료로 단순히 한 겹의 유리를 더 사용한 것이 아닌 특수하게 제작된 재료를 사용하여 외부에서 보았을 때 병원이 아닌 랜드마크적인 건물로 인지되도록 의도하였다.

한국의 기후적 요소를 고려한다면, 여름철에는 과다한 일사량을 차단해야 하고 겨울철에는 일사량을 받아들여야 에너지사용을 줄일 수 있다. 따라서 고정된 창이 아닌, 계절별로 사용자가 일사량을 조절할 수 있는 입면계획이 요구된다.

4. 최근 완공된 국내 병원건축에 필요한 친환경적 요소

4.1 칠곡경북대학교병원

칠곡경북대학교병원은 대구시내 삼덕동에 위치하고 있는 본원의 수용역량이 포화상태에 이르러, 제2병원을 대구시 북구 칠곡지구에 2010년 11월에 완공하고, 2011년 1월에 개원하였다.



[그림 9] 칠곡경북대학교병원 전경(좌로부터 어린이병원, 노인보건의료센터, 칠곡경북대암병원, 대구·경북지역 암센터)

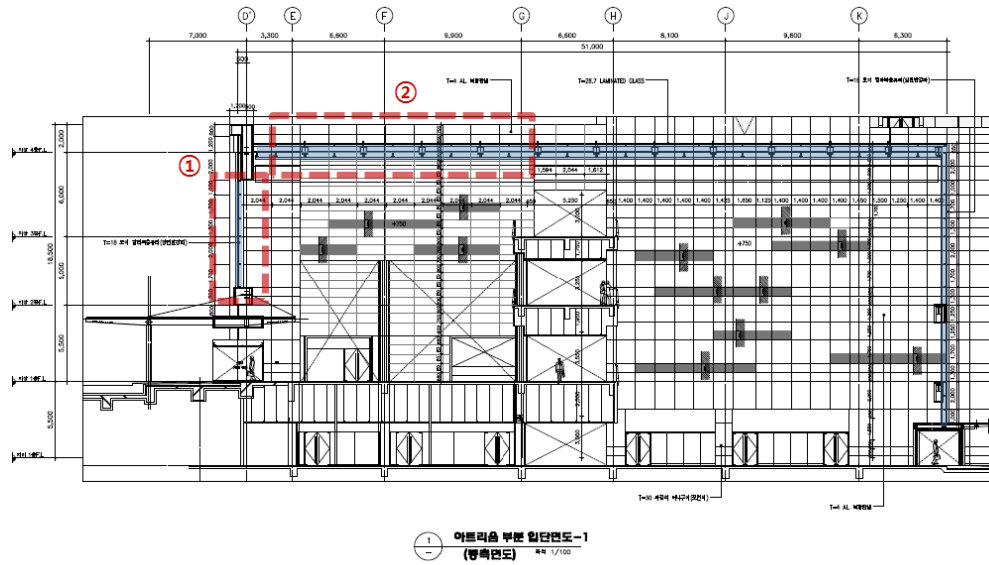
대구광역시 북구에 위치하고, 대지면적 69,945㎡, 건축면적 11,931㎡, 전체 연면적 95,936㎡, 지상 9층, 지하 2층, 총 600여 병상 규모이며, 4개동(어린이병원, 노인보건의료센터, 칠곡경북대암병원, 대구·경북지역 암센터)으로 구성되어 있다.⁹⁾ 노인보건의료센터와 암병원 사이에 칠곡경북대병원 메인 로비가 위치하고 있다.

칠곡경북대병원 메인 로비는 자연채광을 최대한 받아들일 수 있도록 전체 천창 및 정면·배면에 커튼월로 디자인되어 있다. 하지만 겨울임에도 불구하고 사진에서 보는 것과 같이 유리의 기능이 발휘될 수 없도록 블라인드로 자연채광을 차단하고 있었다. 즉, 블라인드가 없다면 겨울에도 매우 더워서 냉방설비를 가동해야 한다는 의미이다. 또한 유리 본래의 기능인 자연채광 및 외부로의 확트인 시야가 전혀 얽혀지지 않았다.



[그림 10] 칠곡경북대병원 메인 로비(노인보건의료센터와 암병원 사이)

9) www.knumc.org, 칠곡경북대학교병원, 2012.12.12



[그림 11] 칠곡경북대병원 메인 로비 아트리움 부분 입단면도



[그림 12] 칠곡경북대병원 커튼월 입면 및 병실 내부

또한 커튼월 입면에 수평루버가 설치되어 있기는 하나, 기능적인 면보다는 입면적 형태에 치중하여 병실 내부에서는 아무런 영향을 미치지 못하고 있었다. 겨울임에도 불구하고 병실은 매우 더웠으므로, 여름에 냉방설비를 가동한다 하여도 쾌적한 병실환경이 유지되기 힘들 것으로 생각된다.

4.2 충남대학교병원

충남대학교병원은 대전에 위치하고 있으며, 본원의 기능과 별도로 의과대학 운동장 부지에 ‘류마티스 및 퇴행성 관절염 전문질환센터/권역의료재활센터’를 2012년 10월에 완공하고, 2012년 12월에 개원하였다.

대지면적 95,352㎡, 건축면적 5,370㎡, 전체 연면적 40,725㎡이며, 지상 8층, 지하 3층, 총 300여 병상 규모이며, 2개의 센터(전면부에서 보았을 때, 메인로비를 경계로 좌측은 권역재활의료센터, 우측은 류마티스 및 퇴행성 관절염 전문질환센터)가 하나의 건물로 구성되어 있다.

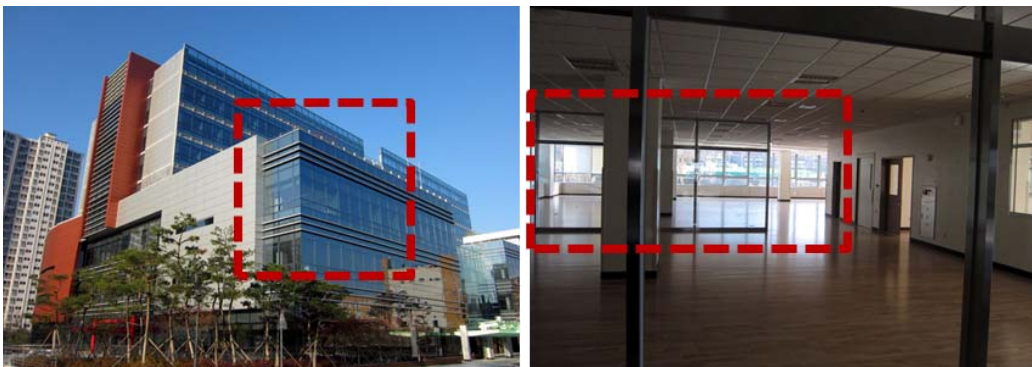


[그림 13] 충남대학교병원 전경 사진



[그림14] 충남대학교병원 메인 로비

충남대병원은 메인 로비의 전면 커튼월 및 천창에 과도한 일사량을 차단하기 위하여 dot-print 유리를 사용하였다. 하지만 매우 소극적인 재료 선택으로 개원 후 내부 블라인드를 설치하여 사용하고 있다.



[그림 15] 충남대학교병원 재활치료실

재활치료실 또한 커튼월로 입면이 구성되어 있다. 겨울이었고 난방을 가동하지 않았음에도 불구하고, 매우 더워서 여름에는 쾌적한 환경을 유지하기 어려울 것으로 예상된다. 재활치료실은 몸이 불편한 환자가 오랜 시간 머물며 치료를 받아야 하는 특성상 실내 공기의 질과 쾌적한 환경이 매우 중요한 곳이다. 더구나 외부에 수평 루버가 설치되어 있기는 하지만 실내에 어떠한 영향도 미치지 못하고 있으며, 점선영역에서 보는 것과 같이 과도한 일사량이 예상되었다. 현재 창 안쪽에 블라인드를 설치하여 운영 중이다.

4.3 국내 병원건축에 필요한 친환경적 요소

위에서 살펴본 두 병원의 경우, 병원건축 전문설계팀이 배치되어 있는 건축사사무소에서 설계를 담당하였으며 최근작임에도 불구하고 친환경적 요소가 반영되어 있지 않다. 건축 인허가 과정에서 제출해야 하는 에너지절약계획서(신재생에너지 포함)를 통하여 환경적인 부분을 고려하였지만, 기본적으로 고려해야 할 입면 및 환기계획 등이 간과되었다.

메인 로비의 경우, 삼면(전면, 후면, 천장)이 통유리로 설계되어 외부에서 보았을 때는 전체적인 입면계획과 일치되는 커튼월로 되어 있다. 내부에서 보았을 때는 자연채광을 받아들여 환한 내부를 의도하려 하였다. 그러나 과다한 일사량으로 인해 겨울임에도 불구하고 채광을 차단하기 위하여 완공 후 후속조치인 내부 블라인드가 설치되어 있었다. 따라서 유리라는 재료의 장점인 채광의 기능을 발휘할 수 없었으며 시야가 가려져서 사용자의 입장에서 보았을 때 매우 답답하게 느껴졌다.

병실이나 재활치료실의 경우, 수평 루버가 설치되어 있기는 하나 단지 입면적 조형요소일 뿐이었으며 내부에서는 어떠한 영향도 미치지 못하여 겨울임에도 불구하고 실내가 매우 더웠다. 여름에는 과도한 냉방에너지가 사용될 것으로 예상된다. 또한 병원 전체 커튼월 입면이라 심미적 관점에서는 보기 좋을 수 있으나, 기온에 매우 취약하여 여름에는 열차단이 잘 안되고 겨울에는 매우 추울 것으로 생각된다. 유리창의 면적을 줄인다면 필요 냉난방 에너지를 줄일 수 있을 것이다.

5. 결론

녹색성장 5개년 계획에서 정부는 ‘세계 일류 녹색 선진국 건설’을 위해 에너지 자립국가 및 저탄소 경제·사회의 구현, 녹색기술·산업의 신성장동력화, 녹색국가 위상 정립이라는 3대 목표를 설정하였다. 건축·도시 분야에서는 국토공간의 녹색화 전략을 통하여 저탄소 공간구조를 재현하며, 재해로부터 안전한 국토 및 지역을 개발하는 것을 목적으로 하고 있다.¹⁰⁾

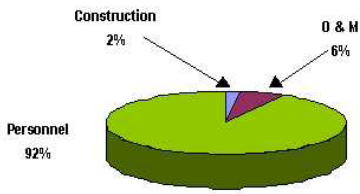
총 에너지의 1/3이 건물에서 소비되고, 건물 에너지의 절반은 설계와 효율적 운영을 통해 절감 가능하다.¹¹⁾ 특히 건축분야 중에서도 많은 에너지를 소비하는 병원건축의 예를 통하여 국내외 친환경적 요소의 적용사례를 분석하였다.

병원건축에서의 친환경적 요소가 실현되기 위해서는 다음과 같은 3가지가 필요하다. 첫째, 법적 의무사항인 건축 인허가 과정에서 제출해야 하는 에너지절약계획서로는 친환경 건축 정책에 부응하기가 어렵다. 조금 더 강화된, 그리고 적극적인 법적 사항이 필요하다. 둘째, 건축가에게 충분한 설계기간을 보장하여 환경적인 측면까지 설계에 반영하도록 해야 한다. 스페이스 프로그램을 설정하는 건축주와의 논의과정에서 많은 시간이 소요되어 건축가는 불가피하게 짧은 설계기간에 직면하게 된다. 충분한 설계기간을 통하여 많은 것들이 고려된 세심한 설계가 이루어져야 장기간의 건물 유지 보수 비용 측면에서도 커다란 이득을 볼 수 있다. 더구나 아래의 자료를 근거로, 30년 동안의 총 건물 운영비용에서 0.01%에 해당하는 설계비용에 더 투자하여 친환경적 요소가 고려된 건물을 설계한다면 총 운영비용도 절감할 수 있다. 셋째, 충분한 설계기간과 설계비용이 고려된다면, 해외사례에 적용된 친환경 설계기법이 적용되어야 할 것이다. 자연환기를 고려한 천창, 입면계획에서의 적극적인 수평차양 및 창 면적 축소 또는 이중외피 등 에너지 사용을 절감할 수 있는 설계적인 요소들을 적재적소에 적용하여 친환경건축, 더 나아가 친환경도시를 만들 수 있도록 노력하여야 하겠다.

10) 이미홍, 김륜희 : 녹색도시 조성을 위한 법·제도 개선방안, 환경법연구, 제33권 2호, 2011

11) 박철수 : “저탄소 친환경 설계 기법 2”, U-city 기획 및 설계 강의 자료, 2012

30 Year Costs of a Building



Average Annual Commercial Expense in \$/s.f./year

Source: *Indoor Quality Update, Oct. 1996, Vol. 9, No. 10*

자료 : 박철수 : "저탄소 친환경 설계 기법 2", U-city 기획 및 설계 강의 자료, 2012