

# A Study on the Data Structure System for the Architectural Planning in ward of General Hospital

김 길 채\*

Kim, Khil-Chae

## Abstract

The purpose of this study is to suggest the data Structure System for the architectural planning in ward of general hospital. The important result and advantage of the system such as HcCad-System for design and plan of wards are as follows; At first, the system useful for communication medium and instructional tool for ward planners and designers. Secondly, fast and economical evaluation are obtained through the study of experimental simulation. Finally as a new tool in architectural field, system helps to enhance the relationship between computer and human.

: 병원건축, 정보시스템, CAD, 병동부

## 1.

### 1.1 연구의 배경과 목적

건축물은 사회환경의 요구에 의하여 계획되고, 이러한 요구와 계획안의 관계는 건립 후 어느 정도의 사용을 거쳐 그 결과를 알 수 있으므로 이러한 사이클은 건축계획의 발전에 많은 시간적 제한과 돌이킬 수 없는 값비싼 경제적 손실을 유발할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 기존 종합병원의 실태조사를 통하여 얻은 정보를 컴퓨터 시스템으로 구축하여 경험과 물을 가지고 계획가와 함께 의사소통을 할 수 있는 CAD (Computer Aided Design)정보시스템을 구축하여, 미리 가상의 거주를 함으로서 여

러 가지 성능을 측정하고 제안할 수 있는 정보를 가지는 실험적인 시스템을 고안하였다.

이 논문은 건축가가 제안한 계획안에 대하여 합리적이고 논리적인 검증을 할 수 있는 지식기반(Knowledge-Base)의 전문가 시스템(Expert System)을 구축하는 것을 목적으로 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 전제조건

컴퓨터는 정보의 가공능력이 뛰어나 유용한 도구로써 인정되어 왔다. 컴퓨터는 인간과 동반자라는 것이 요즘의 추세이다. 과거 일방적인 수리적 명령과 질문에 대하여 그 해를 제공하던 것과는 달리 최근에는 컴퓨터와 인간의 의사전달방법은 상호 의존적으로 협력하며 서로 보완적인 역할을 하는 추세이다. 따라서 명령 또는 순차적 명령군을 일방적으로 통보하고 최종결

\* 정희원, 청운대학교 건축공학과 조교수, 공학박사  
본 연구는 2001년도 청운대학교 학술연구조성비 지원에 의한 연구결과의 일부임.

과를 받는 과거 시스템과는 달리 최근의 시스템은 질의와 응답속에서 최적해를 찾아가는 방식으로 변화하였다.

건축은 다양한 인간생활을 담는 공간으로 기능과 함께 심리적, 철학적 의미를 내포하는 심미적 요소와 더불어 인위적 구조체를 유지하는 유기적 특성을 지니고 있다. 과거의 계획과 새로운 대안은 많은 요구의 특별해로서 인정되었고 건립되었다. 이러한 다양한 측면을 가지는 건축물은 자연히 방대한 정보를 가지고 있기에 건축물을 계획하는 작업은 공학적 범주와 예술적 범주를 폭 넓게 포함하는 분야이다. 또한 건축은 기본적으로 3차원적 공간에 충실하여야 하며 이와 동시에 시간을 담고 있어, 시대적 변화에 민감하게 대응하여야 하는 특성을 가지고 있다.

따라서 건축의 방대한 자료와 정보를 제어할 수 있으며, 인간에 친화적인 형태의 컴퓨터 시스템을 구축하려 하였다. 즉 단순히 건축도면의 작도를 넘어서 건축의 계획 및 설계에 도움을 줄 수 있는 CAD 시스템을 구축하는데 그 목적이 있다.

컴퓨터를 이용한 건축계획 시스템을 구축하기 위해서는 우선 건축계획분야에서 필요로 하는 시스템은 어떠하여야 하는 것인가에 대한 인식이 선행되어야 한다고 생각하였다. 이를 위해서는 다음과 같은 다섯 가지 단계에 대한 고려가 필요하다.

첫째, 우선 건축계획에서 필요로 하는 컴퓨터 시스템은 어떠하여야 하는가를 파악하고, 둘째, 현재의 컴퓨터 테크놀로지의 역할과 한계를 파악하여, 셋째, 이를 바탕으로 본 시스템의 구체적인 역할과 범위를 설정하여, 넷째, 사용하여야 할 방법을 선정하고 구축하고, 다섯째, 실제 활용을 통하여 검증하였다.

## 2.

본 연구에서 구축한 병동부의 평가시스

템(HcCAD-System)은 앞서 전제된 조건을 바탕으로 하여 3개의 주요한 부분인 데이터베이스와 인터페이스 그리고 평가프로세스로 구성한다.

### 2.1 전체구성

HcCAD-System은 크게 세 부분으로 구성한다. 사용자가 직접적으로 시스템에 접근할 수 있는 인터페이스 모듈, 각종 정보들을 가지고 있는 데이터베이스 모듈 그리고 건축적 해석과 평가방법을 가지고 있으면서 각종 데이터군들과 교류하는 전문가시스템 모듈이다(그림 1).

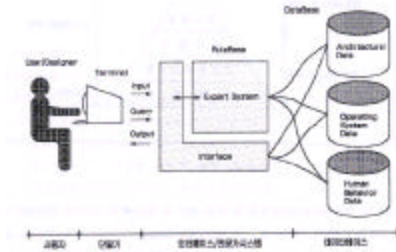


그림 1. HcCad-system 구성도

### 2.2 데이터베이스

#### 1) 데이터베이스의 구성

데이터베이스는 자료의 성격에 따라 다음과 같이 크게 3가지로 구성하였다.

가) 건축적 자료(Architectural database)

나) 간호운영시스템 자료

(Operating system database)

다) 행위자료(Human Behavior database)

병동의 구성은 <그림2>와 같이 병동의 평면과 간호운영시스템이 있다. 이러한 환경조건이 간호업무와 환자생활에 영향을 미친다. 병동의 성능은 이러한 제반요소의 상호관계에 의하여 결정된다. 따라서 HcCAD-System은 병동평면 형태와 간호운영시스템 그리고 이에 따라 간호업무의 효율성과 환자생활의 쾌적성에 영향을 미치므로 데이터 처리범위를 건축적 자료와 간호전달시스템 그리고 행위자료를 포함하

였다.



그림 2. 병동 구성의 개념도

건축자료는 병동의 실제 상황을 모사한 것으로 건축에서 정보의 집합체인 도면의 정보를 담당하고 있다. 그 속성상 각 오브젝트(Object)들의 지리적 정보(geographic data)를 담고 있다. HcCAD-System은 20개의 비교대상병동으로 데이터베이스화 하였다.

간호운영시스템은 병동의 건축적 하드웨어 상태에서 운영에 관한 소프트웨어의 핵심적인 부분이다. 따라서 운영시스템의 방법에 따라 간호사의 행위는 다르게 나타나며 이에 따라 환자에게 제공되는 간호서비스도 다르게 나타난다. 즉 운영시스템은 건축적 형태와 더불어 환자와 간호사의 행위에 영향을 미치는 중요한 요소이다. HcCAD-System은 기능간호방식과 팀간호방식의 운영에 따라 간호사의 행위모델이 달라지므로 이에 대한 고려로서 운영시스템을 데이터베이스화 하였다.

행위자료는 건축적 형태와 간호운영방식에 따라 간호사와 환자의 행위가 달리 나타나므로 이에 대한 변환프로세스를 통하여 행위모델을 자동으로 생성하는 모듈을 제작하였다. 따라서 HcCAD-System은 행위모델을 데이터베이스로 구축하였다. 따라서 병동의 형태에 따라 행위가 달리 나타나도록 여러 가지 행위를 도출할 수 있는 기초적 자료를 가지고 있다.

## 2) 데이터베이스의 형태

데이터베이스는 과거 구조적 형태의 데이터관리에서 관계형 데이터베이스(relational database)로 최근에는 객체지향

형 데이터베이스(object oriented database)로 발전하여 왔다. 객체지향형 데이터베이스는 가장 발전된 최근의 기술로서 학문적 범주에서 활발히 진행하고 있으며 아직은 범용으로 자리잡지 못하고 있다. 따라서 HcCAD-System은 관계형 데이터베이스를 기본으로 작성하였다.

## 2.3 평가 프로세스

### 1) 평가프로세스의 구성

평가프로세스는 입력 프로세스(input process), 평가 프로세스(evaluation process) 그리고 지원 프로세스(reference process)로 구성하였다.

#### 가) 입력 프로세스(input process)

입력 프로세스는

- ① 건축계획적 데이터를 처리를 위한 CAD시스템
- ② 병상과 간호근무대의 배치를 담당하는 운영상황을 처리하는 시스템
- ③ 간호사의 행위를 모델링하고 간호사의 구성을 담당하는 시스템으로 구성하였다.

건축계획적 자료를 다루는 부분은 병동의 평면을 처리하여야 하므로 몇가지 기능만을 가지는 CAD시스템을 제작하였다. 이 CAD시스템에 의해 만들어지는 드로잉파일은 새롭게 디자인한 dsn확장자를 가지는 포맷으로 하였다. 다른 범용 CAD파일도 импорт(import)/익스포트(export)가 가능하게 하였으며, 따라서 오토캐드로 작업한 파일(dwg)도 이용 가능하게 하였다. 그러나 범용프로그램에서 가져온 파일은 dsn파일의 객체(object)가 없으므로 이를 구현하기 위해서는 수작업을 하여 변환하거나 HcCAD-System에서 구축한 라이브러리를 이용하여 가능하도록 하였다.

병상과 간호근무대의 배치를 담당하는 운영상황에 대한 입력 시스템은 HcCAD-System에서 구축하여 놓은 아이콘을 이용하여 배치하도록 하였다. 특히 NS(너스스테이션), NC(너스코너), TCC(팀

회의 센터) 그리고 ACC(행정관리센터)는 담당하는 병상이 정해지므로 각 병상과 연결(link)하도록 하였다.

간호사의 행위와 간호사의 구성을 담당하는 시스템은 간호방식에 따라 다르게 하여야 하여야 한다. 간호사는 역할에 따라 수간호사, 일반 간호사 그리고 간호조무사로 구축하였으나, 필요에 의하여 다른 역할을 담당하는 간호사를 구축할 수 있도록 하였다. 각 간호사의 역할과 평면형태에 따라 행위가 달리 나타나므로 이에 대한 모듈을 제작하였다.

#### 다) 평가 프로세스(evaluation process)

평가 프로세스는

- ① 프라이버시 평가프로세스
- ② 동선효율성 평가프로세스
- ③ 경제성 평가프로세스로 구성하였다.

프라이버시 평가프로세스는 사회적 접촉성에 관한 부분을 구축하였다. 각 병상과 간호거점간의 거리에 의한 평가모델을 적용하였다. 입력 데이터로는 병동의 평면정보, 이동경로, 병상의 위치, 간호거점의 위치 그리고 각 간호거점이 담당하는 병상으로 하였다. 출력정보로는 각 병상들과 간호거점간의 거리가 그래프로 나타나며, 가까운 병상순으로 또는 간호거점별로 그래프에 나타나도록 하였다.

동선효율성 평가프로세스는 기능효율성에 관한 부분이다. 하루 중 낮 근무시간대에 간호사들이 간호운영방식에 따라 업무를 진행하도록 모의실험하였다. 입력데이터로는 병동의 평면정보, 이동경로, 병상의 위치, 간호거점의 위치, 각간호거점이 담당하는 병상 그리고 간호사의 행위모델과 간호구성으로 하였다. 출력정보로는 간호사별 이동거리, 병상당 이동거리가 그래프로 나타나도록 하였다.

경제성 평가프로세스는 면적에 관한 부분으로 각 부분에 대한 면적을 자동으로 계산하여 병상당 간호단위 면적(간호단위 면적/간호단위당 병상수,  $m^2$ /병상), 병상당

환자공간 면적(환자공간면적/간호단위당 병상수,  $m^2$ /병상), 이동공간면적의 점유율(이동공간면적 / 간호단위면적,  $m^2/m^2$ )이 나타나도록 하였다.

#### 다) 지원 프로세스(reference process)

각종 지원시스템으로는

- ① 타 병동의 현황을 참조할 수 있는 참조시스템
- ② 각종 평가에 의한 해결방안을 모색하여 주는 시스템으로 구성되어 있다.

타 병동의 현황에 대한 참조시스템은 입력된 병동들의 자료를 검색하기 위한 모듈이다. 어떤 평가에 의하여 그 결과가 산출되었을 경우 그 결과의 원인을 살펴보기 위하여 사용될 수 있다.

평가에 의한 해결방안을 모색하여주는 시스템은 4장에서 분석한 내용을 수시로 검색함으로써 병동계획의 다양한 시도를 가능하게 하고, 건축계획적 요소들에 대한 영향을 예측하게 하는 지원시스템이다.

## 3. 가

병동부 디자인 평가시스템은 병동부의 보다 발전된 평면을 도출하고 학습하기 위한 목적으로 구축하였으며, 다음과 같은 환경과 개념으로 이루어 졌다.

### 3.1 개발환경

컴퓨터의 운영체제는 Microsoft Windows 95/ Windows NT를 이용하였다. 컴파일러로는 Microsoft Visual C/C++ 5.0을 사용하였으며 각종 라이브러리를 이용하였다.

### 3.2 파일 구성

데이터베이스는 관계형 데이터베이스 형태로 작성하였다. 표1과 같이 파일을 구성하였다.

표 1 주요 프로그램 파일

화 일 명		기 능
Helicycle	.exe	주 프로그램
Mfc42l	.dll	Microsoft사로부터 제공된 프로그램
Msvrt	.dll	
Mfc42loc	.dll	
Estbox32	.dll	HC시스템에서 지원하는 프로그램
Panton32	.dll	
Kspin32	.dll	
lsgdi32	.dll	

### 3.3 프로그램의 기능 및 특징

HC시스템은 프로그램 분류상 Graphic Drawing Program으로 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- 1) 직선, 곡선, 다각형, 원, 사각형, 베이지 곡선, 글에 대한 객체
- 2) 솔리드색(solid color), 그라디언트(gradient), 패턴(pattern), 벡터패턴(vector pattern), 헤치(hatch)
- 3) multi page / multi layer
- 4) undo / undo list / style
- 5) combine / group / array
- 6) 속성을 가지는 클립아트(clipart)

## 4. 가 가

### 4.1 입력 인터페이스

#### 1) 건축정보 처리 인터페이스

건축의 정보를 처리하는 CAD시스템은 다음과 같은 데이터의 구조적인 특성을 가지고 있다. 병동은 데이터의 구조적 특성을 요구한다. 따라서 병실의 구성은 벽에 의하여 구획된 공간이므로 병실개체 안에 벽개체를 내포하고 있으며, 벽에 따라서는 개구부 즉 창과 문이 벽에 포함하고 있는 속성을 참조하였다.

그림3은 HcCAD-System의 주화면이다. 우측부분은 도면작업영역(drawing area)이며, 좌측은 이미 제작되어 있거나 만들어진 개체들을 불러들일 수 있으며, 작업영

역에서 만든 객체들을 등록할 수 있는 라이브러리 영역(Library area)이다. 데이터의 구조적인 처리를 위해서 레이어를 사용하였는데 기본 값으로 그리드레이어, 이동선레이어, 영역레이어, 벽과 가구레이어로 설정하였다. 각레이어에서 작업시 레이어에 설정된 기본값에 의해 각각의 엔티티는 해당레이어에 해당되는 객체로 인식된다. 따라서 객체의 변화가 있을 경우 레이어의 이동으로 객체의 속성을 변화시켜야 한다.

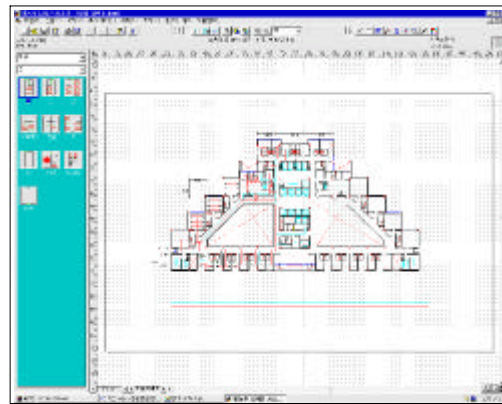


그림3. HcCAD-System의 주화면

또한 벽과 중심선의 관계는 벽은 중심선의 중앙에 놓이는 것이 일반적이므로 벽과 중심선의 관계를 만들었으며, 벽의 중심부에 개구부가 놓이는 것으로 가정하였다.

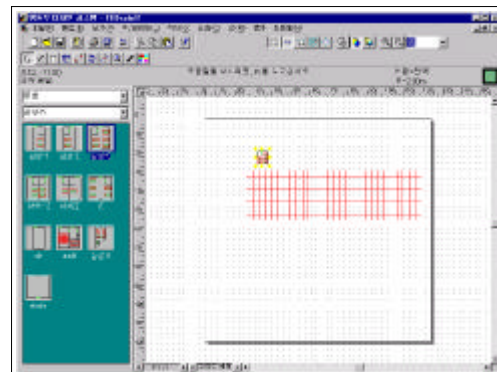


그림4. HcCAD-System에서의 기본계획과정

우선 병동의 기본계획과정은 그림4와 같다. 라이브러리 영역에서 구축한 그리드 중 이용하고자 하는 한 개를 선정하여 도

면작업영역에 놓고, 각 병실 또한 라이브러리 영역에 병실들 중 선택하여 그리드에 배치한다. HcCAD-System에서 도면작업 과정이다. 다른 범용프로그램에서 작성한 도면을 이용하고자 할 때는 임포트(import)를 사용하여 이용할 수 있다.

## 2) 간호전달체계 및 간호사의 행위 처리 인터페이스

병동에서의 간호사의 행태는 평면형태와 간호전달체계에 따라 다양하게 나타난다. 즉 이러한 관계는 병동 계획에 있어서 조건에 따라 건축계획적 요소를 달리 적용하여야 하는 유연성을 요구한다. 따라서 병동의 계획은 운영방식에 따른 행위의 면밀한 조사와 검증이 가져야 하며, 그에 따라서 계획의 평가가 결정된다.

그림 5는 병상, 간호거점의 배치작업 정이다. 각 병상은 시각적으로 알아보기 위하여 병상마다 번호를 화면에 보여주고 있으며, 간호거점과 간호관계제실을 나타내고 있다.

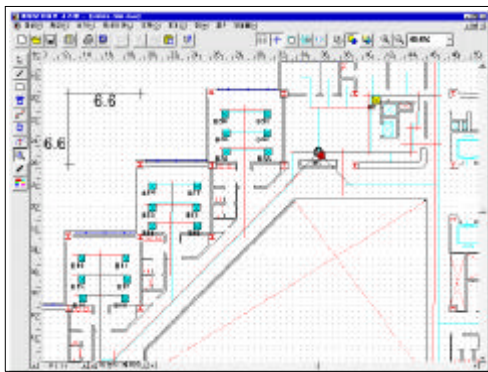


그림 5. 병상, 간호거점의 배치작업

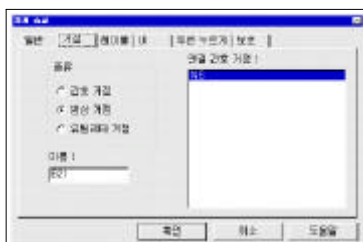


그림6. 병상과 간호거점의 관계설정

그림6 병상과 간호거점의 관계설정 다이알로그 박스는 각 병상과 간호거점의 연결 작업을 하는 기능을 가지고 있다.

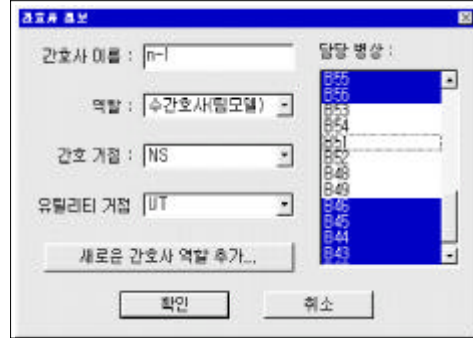


그림 7. 간호사의 속성 지정



그림8. 간호사 배치 다이알로그 박스

그림7은 간호사의 속성을 지정하는 기능을 하고 있으며, 그림8은 간호사의 전체 배치에 관한 다이알로그 박스로서 간호사의 배치와 각 간호사의 담당병상을 배분하도록 하는 기능을 가지고 있다.

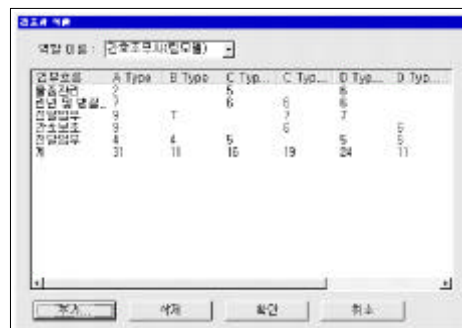


그림9 간호사 역할의 속성을 입력

따라서 간호운영시스템에 따른 간호사의 행위를 처리하기 위하여 HC시스템에서는

간호행위입력 프로세스를 간호사의 업무흐름과 업무에 따른 행위패턴을 지정하여 줌으로써 자동적으로 이동목적지를 도출하는 기능을 제작하였다. 이렇게 함으로써 각 병동에 적용될 간호사의 객관성을 높일 수 있었다.

#### 4.2 평가 및 참조 프로세스

앞 절에서 건축적 자료와 간호전달체계 및 행위에 관한 정보를 계획하는 단계에서 본 절에서는 이를 이용하여 여러 가지 평가 모델에 의한 평가결과를 조건이 다른 여러 병원들과 비교 분석하고 필요에 따라서는 서 간호전달체계에 따른 간호사의 행위를 처리하기 위하여 HC시스템에서는 간호행위입력 프로세스를 간호사의 업무흐름과 업무에 따른 행위패턴을 지정하여 줌으로써 각 병원마다 객관적인 조건을 부여할 수 있었다.

다. 각 병원마다 객관적인 조건에 상대평가를 할 수 있는 기능을 가지도록 하였다.

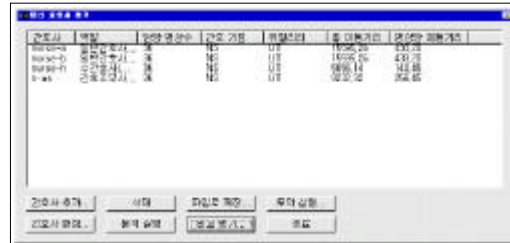


그림 12 동선효율성 평가결과(I)



그림 13 동선효율성 평가결과(II)

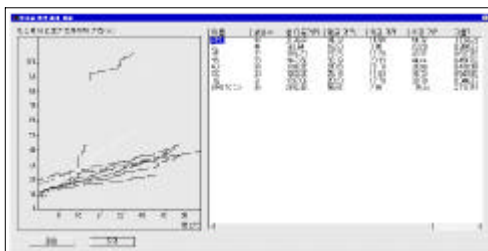


그림 10. 간호사와 환자의 사회적 접촉성 평가결과



그림 14 면적의 경제성 입력

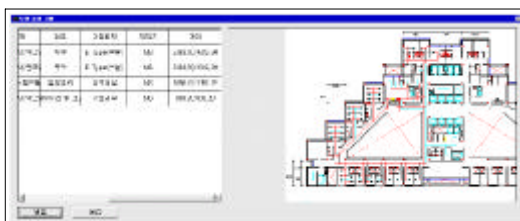


그림 11 간호사의 동선효율성 평가를 위한 시뮬레이션과정

본 연구에서 제안한 환자의 사회적 접촉성의 평가결과는 그림 10과 같이 구현하였

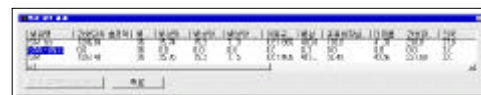


그림 15 면적의 경제성 평가결과

### 5.

병동계획에 유용한 도구인 정보시스템(HcCAD-System)의 구축을 통하여 다음과 같은 결과와 기대효과를 얻었다.

- 1) 건축 및 행위 정보의 유지와 활용성이

높아지며 보다 부가가치를 가지는 정보의 형태로 발전시킬 수 있다.

2) 병동계획가 및 참여자들에 대한 전문적인 의사소통의 매체로서 또한 교육방법으로 활용 가능하다.

3) 다양하고 실험적인 평면안에 대한 경제적이고 신속한 진행이 가능하다.

4) 컴퓨터와 인간의 능력범위와 한계를 상호 보완함으로써 건축분야에서 새로운 동반자로서 역할을 할 수 있다.

5) 병원건축의 특수한 기능적, 환경적, 심리적 특성을 수용하기 위하여 끊임없는 개념과 도구들이 제안될 것이다. 이러한 과정 중 컴퓨터는 새로운 개념과 과거의 경험을 정보의 형태로 처리하여 보다 논리적이고 체계적인 발전을 위한 도구로서 사용될 것이다. 이를 위해서는 컴퓨터시스템의 실현방법이 인간 지향적이며 친화적인 측면과 정보의 개방성 그리고 평가모델의 유용성과 유연성을 가지는 형태로서 지속적인 연구와 개발이 필요하다.

1) 김길채, 병동부 평가시스템에 관한 건축계획적 연구, 한양대학교 대학원 박사학위논문, 1997

2) 광근호, 병원의 실배치계획을 위한 배치결정지원시스템에 관한 연구, 한양대학교 대학원 석사학위논문, 1989

3) 최광석, 성장과 변화에 대응한 병원건축에 관한 연구, 한양대학교 대학원 박사학위논문, 1993