

유비쿼터스 주거공간의 기능적 위계성 분석에 관한 연구

A Study on the Hierarchic Analysis of Spatial Function in Ubiquitous Housing

이상화*

Lee, Sang-Hwa

최동식**

Choi, Dong-Sik

Abstract

This study is aimed at interpreting into changes and characters of function applied into quantitative analysis in ubiquitous house. Digital technology being introduced into architectural fields, It applied expansively from design and construction to user's convenience. The application of digital technology is presented to various change like effectiveness and exactness in design and function of space, which is overlaid digital space to physical space beyond the extent of receiving human needs in physical space. In ubiquitous house, digital technologies are supplied to function coordinated with life, appreciating into positional informations of human and materials, spatial informations. Ubiquitous house is comparably effective into functional expansion, user's convenience, safety, which, for the future, is going to using on housing of high performance encouraging the application of advanced technology. Therefore this study is classified into human behaviors, functions, performances and characters of digital system in ubiquitous house, which being established into the relation of elements, is interpreted numerically into functional changes and characters being applied to AHM.

Keywords : Ubiquitous, Digital System, Behavior, Functional Hierarchy

주요어 : 유비쿼터스, 디지털 시스템, 행위, 기능 위계성

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

본 연구에서는 주거공간에서 디지털 시스템과 기능을 중심으로 정량적 분석방식을 적용함으로써 디지털 시스템이 적용된 주거기능의 특성을 객관적으로 이해하고자 한다.

최근 건축분야에서는 디지털 기술이 설계에서 시공에 이르기까지 폭넓게 적용되고 있다. 건축물에서 디지털 기술은 물리적 공간의 기능을 지원하여 성능을 향상시키고 효율적으로 유지 관리할 수 있도록 적용되고 있다.

유비쿼터스 주거는 다양한 가전기기 및 건축부재에 컴퓨터를 내장하여 사물과 사람의 위치정보, 공간정보, 그리고 속성정보를 제공하는 디지털 시스템을 적용함으로써 생활과 통합된 기능의 편리성이 있다. 이에 따라 현대 주거에서는 디지털 시스템을 활용하여 사용자의 편리성, 안전성 등에서 기능적으로 성능을 향상시키고 있다.

이와 같이 디지털 시스템이 적용된 주거공간에서는 주거행위를 지원하고 기능의 성능을 향상시키는 특성을 구체적으로 파악할 필요가 있다.

본 연구에서는 일반주거공간과 유비쿼터스 주거공간에서 행위, 기능, 디지털 시스템의 성능과 특성을 분류하여 그 연결성을 설정하고 위계성 분석기법을 적용하여 기능의 특성을 해석한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 일반주거공간과 디지털 시스템이 적용된 주거공간에서 위계성 분석기법을 적용함으로써 디지털 시스템의 적용에 따른 주거기능의 영향을 파악한다.

본 연구의 분석방법으로 적용된 위계성 분석기법(AHM)은 존(M. Zorn), 크람펜(M. Krampen)의 시스템 해석이론과 문제해석에 적용된 것이다. 또한 다층구조를 정량적으로 분석하고 요소의 구성과 위계를 수치적으로 해석하는 객관적 분석도구이다.

본 연구의 분석대상은 유비쿼터스 주거모형, 일반주거공간, 네덜란드 스마트홈, 스웨덴 스마트홈의 4가지로 설정한다.

연구의 분석방법은 주거사례를 대상으로 기능분류와 정량적 분석단계로 구분하여 위계성 분석기법을 적용한다. 기능분류는 평면과 디지털 시스템의 특성을 분석하여 행위와 기능요소를 설정하고 그것을 4가지 범주(세부행위, 행위, 기능, 기능영역)로 분류한다. 정량적 분석은 사례주거에서 4가지 범주별 기능요소를 분류하여 위계적 분석기법에 따라 수치해석을 진행하며 정량화 위계도를 작성한다.

본 연구에서는 디지털 기술이 적용된 주거공간에서 나타나는 기능적 요인과 영향을 수치적으로 해석하여 그 결과를 비교분석함으로써 기능적 특성을 객관적으로 이해하고자 한다.

*정희원(주저자), 대구한의대학교 건축학부 부교수, 공학박사

**정희원(교신저자), 대구한의대학교 리조트개발학과 조교수, 공학박사

II. 유비쿼터스 기술과 주거의 특성

현대 주거는 다양한 멀티미디어 기기와 네트워크 기술을 도입하여 다양한 기능을 지원하고 생활의 편리성을 향

표 1. 디지털 시스템의 특성과 성능

유형	세부시스템	특성 및 성능
안전 보안 시스템	침입/도난 방지시스템 화재/가스 누출 감지시스템 구급시스템	유리창 파손감지센서, 실내동작감지센서, 적외선감지센서, 카메라감지센서 등 화재/가스감지기, 연기감지기, 자동소화기 등, 패닉스(Panic Button), 동작감시센서 등
	통합키시스템 외출안전시스템 세대현관 출입시스템 엘리베이터 안전시스템	컨트롤러, 키 등, 시스템들의 연계, 정보가전과 연동되는 정보가전 단말기, 인터넷 접속가능, 복합기능의 형태로 발전, 감시카메라, 비상호출장치, 이상상태감지장치, 고급형에서는 원격호출장치 부가기능
환경 조절 시스템	자동점등시스템 난방조절시스템 자동환기/공기청정시스템 냉방조절시스템	동체감지센서, 원격제어 등 다양한 제어가 가능, 중앙난방, 지역난방, 개별난방 방식으로 구분, 열교환식 환기유니트 방식, 순환형 급기유니트방식, 방축열 냉방시스템, 흡수식 냉방시스템
	조명밝기 조절시스템 조명일괄 ON/OFF 시스템 전동커튼 블라인드시스템 자동소등시스템	조도 자동조절, 수동조절 분류가능, 외출시 핸드폰 등을 이용한 원격조절 기능, 프로그램밍과 광센서를 통한 자동개폐방식, 중체감지센서, 자동타이머, 원격제어 기능
가사 생활 지원 시스템	쓰레기 자동수거시스템 요리지원시스템	자유낙하, 수평진공, 완전진공 이송방식, 인터넷을 통한 메뉴상담, 칼로리 계산 등
	자동수정시스템 저비용시스템 청소시스템	촉감 스위치, 접속센서, 전기료가 저렴한 시간에 작동, 중앙 진공펌프를 통한 청소방식
문화 건강 생활 지원 시스템	홈 씨어터 시스템 오디오 공유시스템 비디오 공유시스템	TV, 스크린과 같은 영상출력장치, 스피커 세트, 서라운드 스피커를 지원해주는 A/V시스템, 컨트롤러를 통한 기기 선택 가능
	자동수위/온도조절시스템 전강채크시스템	컨트롤러를 통한 수위, 온도조절 센스, 자가진단 좌변기 등 인터넷으로 연결하여 혈당측정, 원격검진 등을 지원하는기능
	중앙정수시스템	중앙정수처리방식과 중앙식과 개별식을 혼합한 혼합식 정수처리 방식으로 구분
아파트 관리	에너지관리시스템 원격검침시스템	효율적인 에너지 관리로 에너지 절감 기능, 방법, 방재, 가스 등 위급 상황을 감지 관리실에 자동 통보하는 안전관리시스템과 연계
자동 제어 시스템	실내 리모트컨트롤 타이머 컨트롤시스템 음성인식시스템 실외 원격리모트 타이머 컨트롤시스템	터치스크린, 컨트롤러와 스위치방식 컨트롤러이동형 컨트롤러로 구분, 음성으로 TV, 오디오, 조명, 커튼 등 제어, 출입문 개폐제어, 방법 방재 기능, 주거내 중앙컨트롤러를 통한 가전기기를 제어, 전화 혹은 컴퓨터로 제어 가능

상시키게 되었으며 디지털 기술과 시스템이 더욱 발전되면서 주거공간에서는 유비쿼터스(Ubiquitous)라는 기술적 패러다임을 도입하고 있다.

1. 디지털 시스템의 특성

주거공간에서 디지털 시스템의 적용방식과 개발사례는 1993년 코맥스(Commax)에서¹⁾ 비디오폰 UL규격을 획득하면서 구축된 홈네트워크 시스템과 X-10의 전력선을 이용한 통신기술이 등장하면서²⁾ 나타난 홈오토메이션의 두 가지 이다. 홈오토메이션은 <표 1>과 같이 6가지 디지털 시스템의 유형으로 분류하여 그 특성과 성능을 살펴볼 수 있다.³⁾

2. 유비쿼터스 주거와 디지털 시스템의 고찰





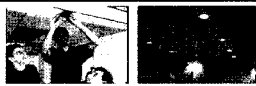
디지털 기술이 발전하면서 다양한 프로젝트가 유비쿼터스 주거공간을 구현하기 위하여 진행되고 있다. 지금까지 개발된 프로젝트를 중심으로 디지털 시스템과 그 특성을 고찰한다.

1) 각국 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트

가. 미국의 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트

미국에서 유비쿼터스 컴퓨팅은 1990년대부터 IT 기업, MIT연구소, 대학실험실에서 개발되었다. 유비쿼터스 컴퓨팅에서 대표적인 사례는 HP(Hewlett Packard)사 Coll Town 프로젝트, Microsoft사 Easy Living 프로젝트, Smart

표 2. 미국의 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트

구분	디지털 시스템	특징
Easy Living Project	개념도와 Sensors ⁴⁾ 	거주자 정보, 음성, 몸짓에 반응하며, 그 환경의 기하학적 정보와 사용 가능한 자원 (computer, PDA 등)을 파악
	정보교환구조 	각각의 고유 ID 및 RF 전자 태그, 웹 서버가 장착되어 있어 PDA를 통한 관련된 정보를 제공 받을 수 있는 서비스 제공
Smart Dust Project	Smart Dust 센서 ⁵⁾ 	먼지[1 mm]처럼 작고 가벼운 입자(Silicon Mote)에 센서 등을 탑재함으로써 자율적인 센서 네트워크 제공
Things That Think Project	Production UbER-Badge ⁶⁾ 	지능화된 사물 및 컴퓨터 연구로서 사물들은 사용자의 언어, 행동, 생활습관 등을 스스로 이해하고 적합한 서비스를 제공
Oxygen Project	내장 센서 ⁷⁾ 	컴퓨터가 산소와 같이 풍부해져 환경 자체로 유입되는 인간 중심의 컴퓨터 환경을 추구

1) <http://www.kisti.re.kr/>

2) <http://www.commax.com/>

3) 안홍균, 유비쿼터스 주택 개발에 관한 연구, 중앙대학교, 2006, 석사학위논문, pp. 36-39.

4) <http://research.microsoft.com/easyliving/>

5) <http://www-bsac.eecs.berkeley.edu>

6) <http://ttd.media.mit.edu/index.html>

7) <http://oxygen.csail.mit.edu/>

Dust 프로젝트, Things That Think 프로젝트, Oxygen 프로젝트의 5가지로 살펴볼 수 있다.

나. 일본의 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트

일본에서 유비쿼터스 컴퓨팅 연구는 “어디에서나 활용 가능한 컴퓨터 환경”이라는 미래 신기술 체계를 확립하기 위하여 진행되었다. 그 연구는 1984년 도쿄대학의 사카무라 겐(坂村健) 교수가 제안한 TRON(The Realtime Operating System Nucleus) 프로젝트에서 시작되었다. 이 프로젝트는 CPU와 OS를 통해 정보기기를 단일구조로 통합하여 정보를 교환할 수 있도록 한 것이다.


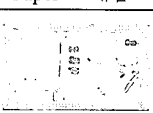

표 3. 일본과 유럽의 유비쿼터스 프로젝트

일본의 유비쿼터스 프로젝트	유럽의 유비쿼터스 프로젝트
초소형 칩 네트워크 프로젝트	일상 사물에 스마트한 기능이 증진된 정보 인공물 개발
무엇이든 My 단말 프로젝트	정보 인공물들 간의 상호작용에 의한 새로운 기능과 용도 연구
어디서든 네트워크 프로젝트	인간생활이 인공물의 조합으로 형성된 환경에서 생활할 수 있는지 연구

다. 유럽의 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트

2001년 “사라지는 컴퓨터 계획”이라는 연구에서 시작되었으며 그 연구는 눈에 보이지 않는 소형 컴퓨터를 생활 장소에 내장하여 편리성을 제공하는 것이다. 개발사례는 Smart Its, Paper++, Grocer 프로젝트 등이다.

표 4. 유럽의 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트

구분	디지털 시스템	특징
Smart Its Project	Teco 미디어 컵 ⁸⁾ 	일상 사물에 소형의 내장형 디바이스인 “스마트 잇”을 삽입하여 감지, 인식, 컴퓨팅 및 통신기능을 지닌 정보 인공물 개발을 목적
	Paper++ 개념 ⁹⁾ 	센서가 포함되고 있는 투명한 잉크를 이용하여 전자펜을 그림에 대면 그 그림에 대한 여러 자료와 애니메이션이 전자펜에 연결된 디바이스에 나타난다
Grocer Project	RFID 내장 식료품 	식료품에 블루투스, WAP, RFID 등과 같은 위치 기반 정보 인공물을 시리얼 바스와 같은 일상 사물에 내장하여 장소에 구애받지 않고 쇼핑을 가능하게 한다

2) 국내의 유비쿼터스 주거 프로젝트

국내 유비쿼터스 주거개발은 지능화된 주거환경을 구축하여 거주자의 편리성과 안전성, 쾌적성을 체계적으로 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 개발사례는 EZVille, CVnet, Dream Home 등이 있다.

표 5. 국내 유비쿼터스 주거 프로젝트




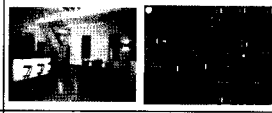

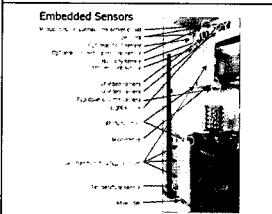
구분	System의 적용	내용
EZVille	EZVille 평면 ¹⁰⁾ 	EZVille은 즐거운 생활, 정보화 생활, 편리한 생활, 안전한 생활을 중심으로 구성
	타워 팰리스3차 ¹¹⁾ 	디지털 홈 시스템으로 기상, 취침, 요리, 외출, 귀가, 극장, 재택근무 시스템 등으로 라이프스타일에 따라 주거에서 일어날 수 있는 시나리오를 바탕으로 각 컨트롤 요소를 제공
Dream Home	Refrigerator 	드림홈은 2000년 LG전자에서 시작. 주부를 위한 주방환경을 구체화하여 인터넷 기술과 주방가전기술을 접목한 Dream Home 환경을 구현
Home Vita	지능적인 서비스 	가족 간에 즐거운 커뮤니케이션이 이루어질 수 있는 환경 제공. 쇼핑, 진료, बैं킹, 교육 등 생활에 필요한 각종 서비스를 홈 네트워크 시스템을 통하여 제공
	디지털 가정 ¹²⁾ 	거주자의 일상생활의 편리함을 주기 위해 정보기기를 홈 네트워크에 연결하여 통합 관리함으로써 보다 쾌적하고 행복한 가정환경을 제공
Ubi Home	시뮬레이션 환경 ¹³⁾ 	유비홈은 다양한 센서를 혼합하여 얻은 거주자 및 주거환경에 대한 Context가 거주환경에 편재하고 Context를 혼합하여 거주자의 의도를 파악함으로써 그에 맞는 편리한 서비스를 제공하는 거주환경을 의미

표 6. 국외 유비쿼터스 주거 프로젝트

구분	유비쿼터스 기술의 적용	내용
Adaptive House	Adaptive House Project ¹⁴⁾ 	거주자 생활 패턴 및 요구사항을 센서를 통해 스스로 관찰하고 데이터 결과에 맞게 프로그램명한다
	노인을 위한 다양한 서비스 ¹⁵⁾ 	집과 주변정보, 거주자 행위에 대한 정보를 인식하는 능력을 가진 거주 환경. 사람의 인지 능력이라는 개념을 사용
House_n Project	House_n 내장형 센서 ¹⁶⁾ Embedded Sensors 	미래 주거환경에서 인간이 필요로 하는 요소를 만족시켜주기 위한 새로운 디자인, 제품, 서비스를 창조하는 아이디어와 방법론을 제시하는 주거환경 프로젝트로 출발. 거주자가 원하는 home System을 포함시켜 개성화된 주거를 만드는 것을 목표

10) <http://info.ezville.net/>

11) <http://www.cvnet.co.kr/>

12) <http://www.digitalhomemag.com/>

13) <http://uvr.kjist.ac.kr/>

14) <http://vr.kjist.ac.kr/~shlee/isp/project.htm>

15) <http://pitecan.com/presentations/IPSJ20030326/page29.html>

16) web.media.mit.edu/~emunguia/html/placelab.htm

8) <http://ubicomp.teco.edu/hardware/>

9) <http://www.paperplusplus.net/>

표 7. 주거기능과 디지털 시스템의 적용

시스템 / 성능	디지털 시스템					
	안전보안 시스템	환경조절 시스템	자동제어 시스템	문화지원	건강생활 지원	가사지원/관리
주행위	안전보안	실내환경 조절	자동제어	휴식	생리위생 /건강	가사지원
출입	<ul style="list-style-type: none"> • 출입/도난 방지 • 통합키 시스템 • 외출안전점 • 환관출입 					
단란,접객						
휴식				<ul style="list-style-type: none"> • 오디오 • 오디오 • 비디오 • 오디오 		
TV시청				홈시어터		
취침,취미 학습,업무 식사						
생리위생					<ul style="list-style-type: none"> • 자동수위/온도조절 	
조리						<ul style="list-style-type: none"> • 요리지원
가사작업						<ul style="list-style-type: none"> • 쓰레기자동수거 • 요리지원 • 자동수선 • 정비용 • 청소시스템 • 중앙정수 • 에너지관리 • 원격점검
관리	<ul style="list-style-type: none"> • 화재/가스 감지 • 엘리베이터 안전 	<ul style="list-style-type: none"> • 자동점등 • 난방조절기 • 자동환기/공기청정 • 방방조절기 • 조명밝기 • 조명ON/OFF • 전동커튼 블라인드 • 자동소동 	<ul style="list-style-type: none"> • 실내리모트컨트롤 • 타이머컨트롤 • 음성인식 • 음성인식 • 리모트컨트롤 • 타이머컨트롤 			
건강					<ul style="list-style-type: none"> • 구급시스템 • 건강체크 	
	안전성	편리성	기능강화/안전성	효율성		

국외의 유비쿼터스 주거를 구현하기 위한 프로젝트는 거주자 행위를 수용하는 지능형 주거환경과 개성 있는 주거공간의 구축을 목표로 하며 개발사례는 Adaptive House, Aware Home, House_n Project 등이 있다.¹⁷⁾

3. 주거기능과 디지털 시스템의 적용

유비쿼터스 주거는 디지털 시스템을 주거공간에 적용함으로써 기존 주거기능을 지원하여 성능을 향상시키고 편리성, 안전성, 쾌적성을 높이도록 개발되고 있다.

주거공간에 적용된 디지털 시스템은 기존 주거기능을 지원하면서 생활의 편리성을 도모할 수 있는 새로운 기능을 보완하고 있다.

17) 김성진, 유비쿼터스 주택의 정보 모델에 관한 연구, 연세대학교, 2003, 석사학위논문, pp. 8-15.

주거공간에 적용되고 있는 디지털 시스템은 지금까지 33가지로 개발되었다<표 1 참조>. 디지털 시스템과 주거행위의 연관성을 <표 7>과 같이 살펴보면 14가지 주행위에서 가사작업과 조리를 지원하는 것이 8가지이며 출입에 적용된 디지털 시스템이 4가지이다. 또한 휴식과 TV시청에 3가지, 그리고 생리위생에 1가지가 적용되고 있다. 또한 새로이 보완된 기능은 주거관리와 건강이며 주거관리에 적용된 디지털 시스템이 17가지로 가장 많고 건강에 2가지가 적용된다.

디지털 시스템이 적용된 주거행위에서 관리, 가사작업, 출입에 적용된 디지털 시스템은 27개이며 80% 이상이다. 그러므로 디지털 시스템이 적용된 주거에서는 주거관리, 가사작업, 출입을 지원하여 성능을 향상시키고 휴식, TV시청, 조리, 건강기능에 적용된 디지털 시스템은 기존 기능을 보완하고 있다.

디지털 시스템의 성능과 특성을 6가지로 구분하여 살펴보면 안전보안성능은 6개, 실내환경조절의 성능은 8개, 자동제어의 성능은 5개, 휴식기능은 3개, 생리위생/건강은 3개, 가사지원의 성능은 8개의 디지털 시스템이 적용되고 있다.

디지털 시스템의 6가지 성능에서 안전보안, 실내환경조절, 자동제어성능에 적용된 디지털 시스템이 19개로 약 60%정도이고 가사지원 성능에 적용된 디지털 시스템이 8가지이고 약 25%를 차지하므로 디지털 시스템은 안전성, 편리성, 가사지원의 성능을 향상시키도록 적용되고 있다.

III. 유비쿼터스 주거의 위계성 분석기법의 적용

유비쿼터스 주거에서는 기능적 효율성, 편리성, 안전성을 향상시키기 위하여 2장에서 살펴본 바와 같이 다양한 디지털 시스템이 개발되어 적용되고 있다.

본 연구에서는 디지털 시스템의 성능과 특성, 주거기능과 행위를 구체적으로 분류하여 연결성을 설정하고 위계성 분석기법의 적용과정을 살펴본다. 또한 유비쿼터스 주거모형에 위계성 분석기법을 적용함으로써 디지털 시스템이 적용된 기능의 특성을 정량적으로 분석하고자 한다.

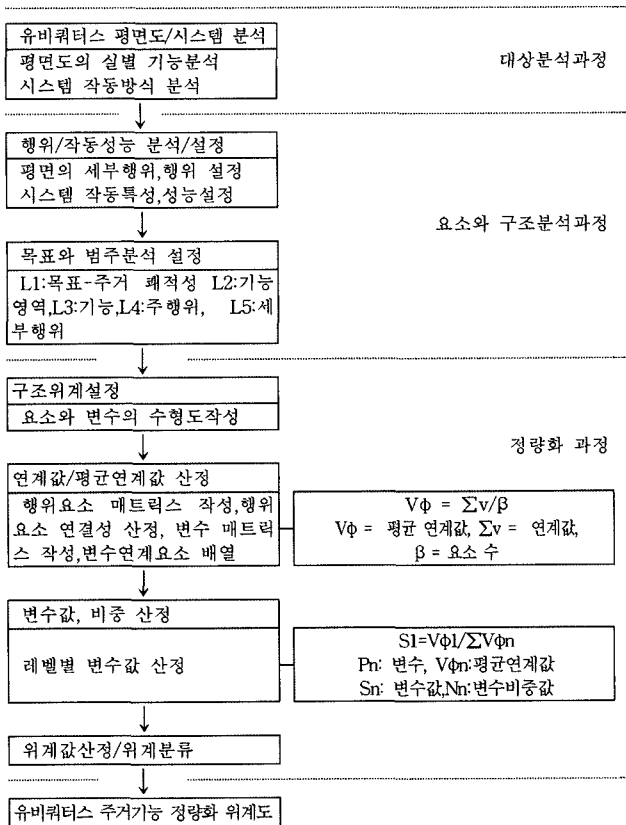
1. 위계적 분석방식의 전개

주거기능은 복합적으로 구성되며 최근 디지털 시스템이 적용된 유비쿼터스 주거기능은 안전성, 편리성, 쾌적성을 향상시키기 위하여 다양한 디지털 시스템이 기존 주거기능에 적용되면서 더욱 복합적으로 구성되고 있다.¹⁸⁾

위계성 분석과정은 <표 8>과 같이 주거기능의 분석과정, 기능요소와 구조설정과정, 정량화 과정의 3가지로 구분하고 세부적인 분석과정은 8가지 단계로 전개하여 주거기능의 정량화 위계도를 작성한다.

18) Chia-Hsiang, the theory and application for the ahm on ranking process between parameters, National Cheng-Kung Uni. 1997. pp. 2446-2449.

표 8. 위계성 분석기법의 진행과정



주거기능의 분석단계에서는 평면도와 디지털 시스템을 대상으로 공간과 기능특성, 디지털 시스템의 종류, 성능, 작동방식을 분석하여 기능의 요소를 설정한다. 요소와 구조분석에서는 평면분석을 기초로 세부행위, 주행위, 기능을 분류하고 디지털 시스템에서는 작동특성, 성능, 기능을 분류한다.

목표와 범주설정 단계에서 주거기능의 목표는 쾌적성으로 설정하고 기능의 범주는 분류된 요소를 기초로 세부행위, 주행위, 기능, 기능영역의 4가지로 설정한다. 또한 주거기능의 위계도는 주거기능의 분류와 범주에 따라 기능변수와 요소의 연결성을 설정하여 작성한다.

정량화 단계는 행위요소와 변수, 그리고 연결성을 기초로 변수값을 산출하는 과정이다. 연결성은 행위요소의 매트릭스와 변수의 매트릭스를 이용하여 파악한다. 변수와 비중값은 행위요소와 연결성을 기초로 산정된다.

유비쿼터스 주거기능의 정량화 위계도는 4가지 범주에서 변수와 비중값을 산정한 후 기능 위계도에 따라 변수와 비중값을 대입하여 작성한다.

2. 주거기능분류와 설정

주거기능은 평면과 디지털 시스템을 대상으로 분석하고 요소를 설정한다. 평면과 시스템 분석에서 기능은 공간구조성에 따른 기능과 디지털 시스템의 적용에 따른 기능으로 분류된다.

표 9. 디지털 시스템 특성과 행위분류

구분	디지털 시스템	작동 특성	성능	기능	기능영역	목적			
디지털 시스템 분류	1	도난방지시스템	도난방지	안전보안	관리안전	관리안전			
	2	화재감지시스템	화재감지						
	3	구급시스템	구급통지						
	4	현관출입시스템	방문자체크						
	5	통합키 시스템	통합키						
	6	자동점등시스템	조명조절	실내환경조절					
	7	조명밝기조절시스템							
	8	조명일괄 ON/OFF시스템							
	9	자동환기시스템	환기조절						
	10	난방조절시스템	온도조절						
	11	냉방조절시스템	원격조절	자동제어					
	12	전동커튼/블라인드			커튼조절				
	13	실내리모트컨트롤시스템			원격조절				
	14	실외리모트컨트롤시스템	원격조절						
	15	음성인식시스템	음성인식		휴식	휴식	단란생활		
	16	홈서버시스템	홈서버						
	17	오디오공유시스템	오디오						
	18	비디오공유시스템	비디오	자동욕조	생리위생	섭취위생			
	19	자동수위, 온도조절 욕조시스템	자동욕조						
	20	건강체크시스템	건강체크				건강		
	21	중앙집진청소시스템	자동청소						
	22	정수시스템	정수						
	23	통신시스템	통신				가사지원	가사/지원	보건위생
	24	요리지원시스템	요리지원						
	25	원격점검시스템	원격점검						
	26	자동수전시스템	에너지조절						
	27	저비용가전제품 자동작동시스템							
행위 분류		주거행위	세부행위	주행위	기능영역	기능영역			
	28	출입	출입	출입	관리안전	관리안전			
	29	가족과놀이, 가족놀이	놀이	단란	단란	단란			
	30	담소, 부부대화	대화						
	31	친구접대, 친구와놀이	접객						
	32	신문보기, 휴식, 낮잠	휴식	휴식					
	33	음악감상	음악감상						
	34	독서, 신문	독서						
	35	전화	전화/통신	휴식					
	36	라디오청취	라디오청취						
	37	TV 시청	TV 시청		IV시청				
	38	취침	취침	취침	사적생활	사적생활			
	39	악기연주, 바둑, 사색	취미	취미					
	40	공부, 레슨	공부	학습					
	41	업무	업무	업무	섭취위생	보건위생			
	42	식사, 간식, 식사+TV	식사	식사					
	43	샤워, 세면	세면/목욕	생리위생					
	44	변기사용	배설						
	45	갱의, 탈의	갱의/탈의	조리					
	46	조리	조리						
	47	물건정리	수납	가사작업	가사/지원				
	48	빨래+뒷정리	세탁/건조						
	49	방정리, 청소	청소						
50	집안정리정돈	정리/정돈							

주거기능의 분류는 주거공간 내에서의 주생활행위 및 행위간 갈등에 관한 연구(1990, 이연숙)에서 세부행위, 행위, 실별 분류와 건축계획론¹⁹⁾에서 기능, 기능영역 분류에 근거를 두었다.

디지털 시스템은 주거에 적용된 디지털 시스템의 작동 특성, 성능, 그리고 기능과의 연결성을 기초로 분류하였다. 또한 새로운 행위, 기능, 디지털 시스템의 특성을 추가할 경우 하위기능(A)과 상위기능(B)의 관계가 ACB 일 경우 행위, 기능, 디지털 시스템의 특성을 고려하여 항목을 설정하였다.

행위와 기능 분류에서 세부행위는 선행연구²⁰⁾에서 81항목이고 중복된 행위를 제외하면 36개 세부행위로 분류되며 다시 유사한 행위를 제외하여 23개 세부행위로 설정하였다. 또한 주행위는 18개로 분류하고 기능영역은 4가지로 분류되고 있으나 디지털 시스템의 특성에서 관리/안전 기능을 추가하여 5가지로 설정하였다.

유비쿼터스 주거에서 적용된 디지털 시스템은 33개이며 <표 1 참조> 여기서 중복된 성능을 가진 것(5개)과 주거 내에 적용되지 않는 디지털 시스템(1개: 엘리베이터 안전 시스템)을 제외하여 27개로 분류하였다. 디지털 시스템의 작동특성은 용도에 따라 분류하면 22개이고 디지털 시스템의 성능은 주거행위와 연결성을 고려하여 7가지로 분류하였다. 디지털 시스템의 기능은 관리안전, 휴식, 섭취위생, 가사지원의 4가지로 구분하고 기능영역은 관리안전, 단란생활, 보건위생의 3가지로 설정하였다.

유비쿼터스 주거공간의 세부행위는 <표 9>와 같이 세부행위 요소(45가지)는 디지털 시스템의 작동특성(22가지)과 주거의 세부행위(23가지)로 구성된다.

디지털 시스템의 작동특성은 4가지 기능으로 구분되며 그중에서 관리/안전과 가사지원기능에 속하는 것이 22개이고 휴식과 생리/위생기능에 속하는 것이 5개이다. 이는 기존 주거행위에서 가사작업을 지원하는 기능과 주거를 안전하고 편리하게 관리하는 기능을 중심으로 디지털 시스템이 적용되고 있다.

3. 주거 기능의 정량화와 위계설정

주거기능의 정량화 과정은 행위요소와 기능의 분류, 행위와 변수의 매트릭스를 작성하여 연결성을 파악하고 연계값과 평균연계값을 산출한다.

변수와 비중값은 연계값과 평균 연계값을 이용하여 각기 산정하고 범주별로 분류하여 정량화 위계도를 작성한다.

<표 11>에서는 앞에서 분류된 45가지 세부행위와 18가지 변수(Pn: 주행위)의 연결성을 고려하여 변수별로 배열한다. 주거기능의 위계도는 세부행위, 주행위, 기능, 기능영역의 4가지 범주에서 각 요소와 변수의 연결성을 설정하여 작성한다.

19) 이광로외 4인저, 건축계획론, 문운당, 2004. pp. 25-49.
20) 이연숙 외4명, 주거공간 내에서의 주생활행위 및 행위 간 갈등에 관한 연구, 대한건축학회 제6권 3호, 1990. 06. pp. 24-26.

표 10. 유비쿼터스 주거의 세부행위와 디지털 시스템 분류

유비쿼터스 주거 행위특성			
구분	시스템 작동특성	구분	세부행위
1	도난방지	23	출입
2	화재감지	24	취침
3	구급통지	25	식사
4	방문자체크	26	휴식
5	통합키	27	음악감상
6	조명조절	28	독서
7	환기조절	29	전화/통신
8	온도조절	30	라디오청취
9	커튼조절	31	TV 시청
10	자동청소	32	취미
11	요리지원	33	조리
12	정수	34	수납
13	통신	35	세탁/건조
14	원격검침	36	청소
15	에너지조절	37	정리/정돈
16	오디오	38	놀이
17	홈시어터	39	대화
18	비디오	40	절개
19	자동욕조	41	세면/목욕
20	건강체크	42	배설
21	원격조절	43	강의/탈의
22	음성인식	44	공부
		45	업무

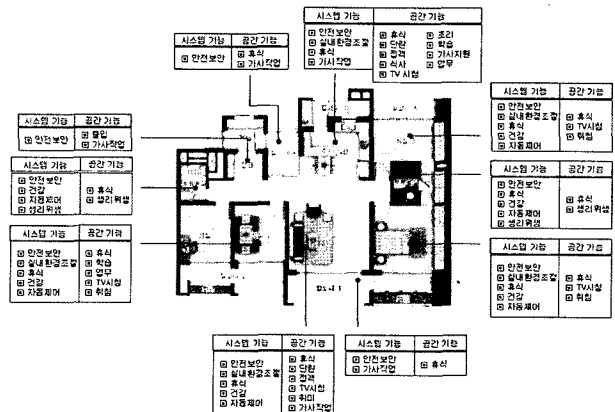


그림 1. 유비쿼터스 주거모형의 기능분석

<표 12>는 변수와 세부행위의 분류 <표 11>와 주거기능의 위계도<그림 2>를 기초로 변수(주행위)와 세부행위에서 연결성이 있으면 1로 표기하여 매트릭스를 작성한다.

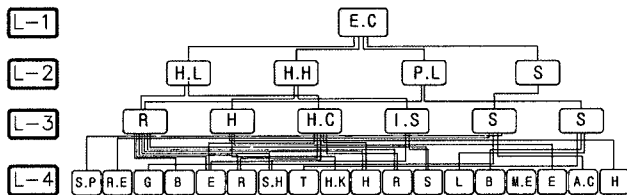
<표 13>은 변수와 세부행위 매트릭스<표 12>를 기초로 세부행위의 연결성을 변수별로 조합하여 작성한 변수(Pn) 매트릭스이다.

<표 13>에서 가로열/세로열 변수가 동일하므로 대칭형이며 하부의 연결성 수를 합산하면 변수와 행위의 전체 연결성 수이고 그것이 전체연계값(64)이다. 또한 세부행위의 분류에서 요소는 45가지이므로 요소 수는 45이다. 평

표 11. 변수와 세부행위의 분류

		주행위																	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
세 부 행 위	1	6	23	24	25	16	31	32	34	38	40	19	44	45	20	33	21	10	
	2	7				17			35	39		41					22	11	
	3	8				18			36			42						12	
	4	9				26			37			43						13	
	5					27													14
						28													15
					29														
					30														

범례
주행위: P1(안전보안), P2(실내환경조절), P3(출입), P4(취침), P5(식사), P6(휴식), P7(TV시청), P8(취미), P9(가사작업), P10(단란), P11(접객), P12(생리/위생), P13(학습), P14(업무), P15(진료/검진), P16(조리), P17(자동제어), P18(가사지원)
세부행위: 1(도난방지), 2(화재감지), 3(구급통지), 4(방문자체크), ……
44(업무)



범례 [L-1:목적] E.C(목적성) [L-2:기능영역] H.L(단란생활),H.H(보건위생),P.L(사적생활),S(관리안전) [L-3:기능] R(휴식),H(가사지원),H.C(단란),I.S(침취/위생),S(관리안전),S(사적생활) [L-4:성능] S.P(안전보안),R.E(실내환경조절),G(출입),B(취침),E(식사),R(휴식),S.H(TV시청),T(취미),H.K(가사작업),H(단란),R(접객),S(생리/위생),L(학습),B(업무),M.E(진료/검진),E(조리),A.C(자동제어),H(가사지원)

그림 2. 유비쿼터스 주거의 기능 위계도

표 12. 세부행위와 변수매트릭스

		주행위																
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	...	P14	P15	P16	P17	P18	
세 부 행 위	1	1			1					1							1	
	2	1									1							
	3	1									1							
	4	1									1						1	
	5	1		1														
	6		1	1	1	1					1							
	7		1								1					1		
	8		1														1	1
	9		1							1	1							
	10		1								1	1				1		1
	1										1	1				1		1
	...		1															
	44						1						1					
	45						1				1			1				

표 14. 주행위 범주의 변수값

P	4-P1	4-P2	4-P3	4-P4	4-P5	4-P6	4-P7	4-P8	...	4-P15	4-P16	4-P17	4-P18
$\Sigma v/\beta$	4.5/5	5.5/4	1.5/1	2.5/1	3/1	6/8	3.5/1	1.5/1	...	3/1	4/1	3/2	4/6
S	0.9/34.7	1.38/34.7	1.5/34.7	2.5/34.7	3/34.7	0.75/34.7	3.5/34.7	1.5/34.7	...	3/34.7	4/34.7	1.5/34.7	0.67/34.7
N	2.6	3.98	4.32	7.2	8.65	2.16	10.09	4.32	...	8.65	11.53	4.32	1.93

표 13. 변수매트릭스와 연계값

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
P1	-		1	1					3		1	1						2
P2		-	1	1	1		1		3			1				1	1	1
P3	1	1	-						1									
P4	1	1		-	1	1								1				
P5		1			-	1	1			1	1				1			
P6				1	1	-	1	1		2	1	2	1	1	1			
P7		1		1	1	1	-			1	1						1	
P8						1	-			1		1						
P9	3	3	1						-					1	2	2	4	
P10					1	2	1	1		-	1	1			1	1		1
P11	1					1	1	1			1	-		1				
P12	1	1					2	1		1		-		1				1
P13							1						-					
P14							1			1	1			-				
P15				1	1	1				1	1				-	1		
P16		1						1		2	1					1	-	1
P17	2	1								2						1	-	
P18	1									4	1	1				1		-
64	9	11	1	3	5	10	3	2	9	5	1	2	-	-	1	2	-	-
64	4.5	5.5	1.5	2.5	3	6	3.5	1.5	8	5	3	4	0.5	1.5	3	4	3	4

균 연계값은 요소별 연결성 수이고 식(1)에 따라 산정하면 1.42이다.

$$V\phi = \Sigma v/\beta \quad (\Sigma v: \text{전체 연계값}, \beta: \text{요소 수}) = 64/45 = 1.42 \quad (1)$$

변수와 비중값은 평균 연계값을 기초로 4가지 범주에서 각기 산정한다.

각 변수의 연계값은 식(1)에 따라 산정하고 각 변수값은 식(2)에 대입하여 산정한다.

$$S1 = V\phi I / \Sigma V\phi n \quad (2)$$

(Sn: Pn의 변수값, Vφn: 변수 연계값)

변수의 비중값은 범주별 변수값의 합을 100으로 볼 때 각 변수값이 차지하는 비중값이므로 변수값의 백분율이다.(Sn = Nn%)

위계성 분석결과를 살펴보면 4번째인 주행위 범주에서는 식사, TV시청, 접객, 조리가 높게 나타났으며 3번째인 기능 범주에서는 단란, 가사지원, 휴식이 비교적 높은 값을 나타내지만 등분포 특성이 있다. 또한 2번째인 기능영역 범주에서는 단란생활이 비교적 높게 나타나지만 4가지

표 15. 기능 범주의 변수값

P	3-P1	3-P2	3-P3	3-P4	3-P5	3-P6
$\Sigma v/\beta$	27/18	16/11	20.5/13	7/5	14.5/12	3.5/3
S	1.5/8.31	1.45/8.31	1.58/8.31	1.4/8.31	1.21/8.31	1.17/8.31
N	18.05	17.45	19.01	16.85	14.56	14.08

표 16. 기능영역 범주의 변수값

P	2-P1	2-P2	2-P3	2-P4
$\Sigma v/\beta$	47.5/31	23/16	30.5/21	14.5/12
S	1.53/5.63	1.44/5.63	1.45/5.63	1.21/5.63
N	27.18	25.58	25.75	21.49

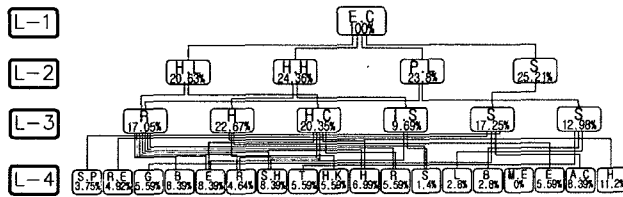


그림 3. 유비쿼터스 주거의 정량화 위계도

변수가 등분포 특성을 나타낸다. 기능영역과 기능범주에서 각 변수가 등분포되는 특성이 있으므로 기능적 비중이 평균화 경향을 보여준다.

IV. 주거 사례의 위계성 분석과 결과

주거유형의 사례는 2장에서 고찰한 스웨덴 스마트홈과 네덜란드 스마트홈 그리고 일반적인 주거사례의 3가지로 선정하여 위계성 분석기법을 적용하였다. 또한 결과분석에서는 3장에서 분석한 유비쿼터스 주거모형을 추가하여 4가지 사례의 분석결과를 상호비교적으로 해석함으로써 디지털 시스템이 적용된 주거유형별 기능의 특성을 정량적으로 이해하고자 한다.

1. 사례선정과 기능분류

주거사례는 3가지로 선정하였으며 A사례는 일반주거사례로 국내 P건설사가 D시에 2003년에 시공한 아파트 평면이고 B사례는 네덜란드에서 개발된 스마트홈이며 C사례는 스웨덴에서 개발된 스마트홈이다.

사례분석은 사례별 평면도에서 공간과 기능을 분석하고 주거공간에 적용된 디지털 시스템을 기초로 작동과 성능 특성을 파악하여 범주별 행위와 기능을 분류한다.

위계성 분석기법의 적용에서 사례별 주거행위와 디지털 시스템의 특성에 관한 분류는 3장의 <표 9>를 기초로 평면과 디지털 시스템의 성능특성을 분석하여 설정하였다.

A사례는 디지털 시스템이 적용되지 않은 일반주거공간이며 세부행위는 23가지로 분류된다. B사례는 네덜란드 스마트 홈이고 디지털 시스템이 21가지 적용되었으며 세부행위 요소(40가지)는 그 작동특성(17가지)과 세부행위(23가지)로 설정된다. 또한 C사례인 스웨덴 스마트 홈은

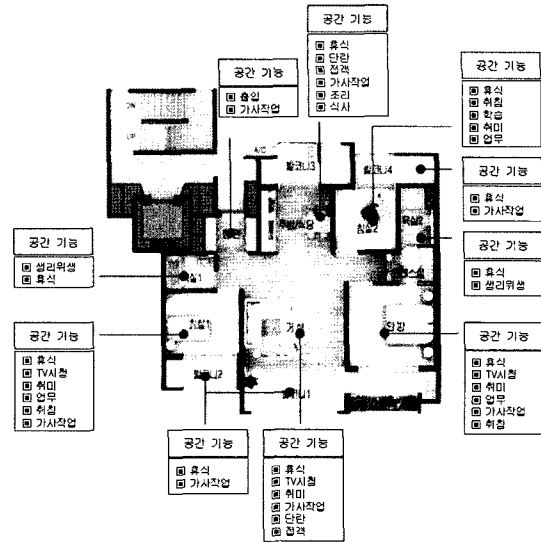


그림 4. A사례(일반주거공간)의 평면도와 기능분석

표 17. A사례의 세부행위

일반주거의 세부행위					
1	출입	9	TV 시청	17	대화
2	취침	10	취미	18	접객
3	식사	11	조리	19	세면/목욕
4	휴식	12	수납	20	배설
5	음악감상	13	세탁/건조	21	갱의/탈의
6	독서	14	청소	22	공부
7	전화/통신	15	정리/정돈	23	업무
8	라디오청취	16	놀이		

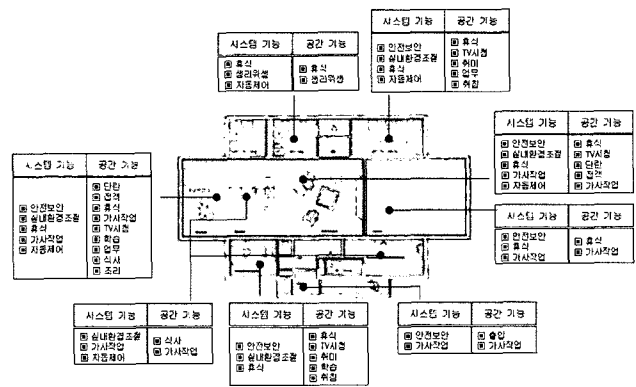


그림 5. B 사례(네덜란드 스마트홈)의 평면도와 기능분석

디지털 시스템이 15가지 적용되었으며 세부행위 요소(34가지)는 그 작동특성(11가지)과 세부행위(23가지)로 설정된다. 사례별 분석은 세부행위와 작동특성의 분류를 근거로 주거기능의 정량화와 위계설정과정을 진행한다.

2. 사례별 주거 기능의 정량화와 위계설정

정량화 과정은 앞에서 진행한 사례별 주거행위 요소를 기초로 범주별 행위와 변수를 분류하고 행위와 변수 매트릭스를 작성하여 연계값과 평균연계값을 산정한다.

주거사례별 기능 위계도는 세부행위와 연결성이 있는

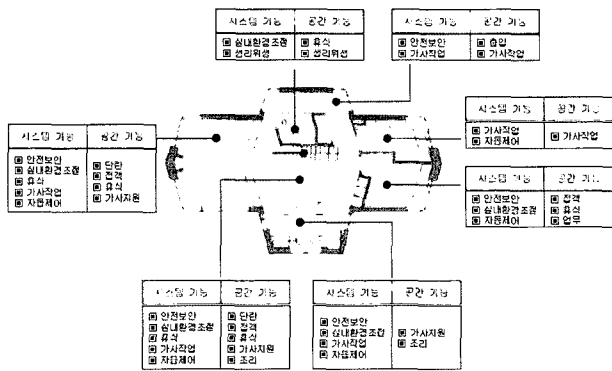


그림 6. C 사례(스웨덴 스마트홈)의 평면도와 기능분석

표 18. B 사례의 세부행위와 디지털 시스템작동 특성

네덜란드 스마트홈의 세부행위					
1	도난방지	15	비디오	29	수납
2	화재감지	16	자동육조	30	세탁/건조
3	구급통지	17	원격조절	31	청소
4	방문자체크	18	출입	32	정리/정돈
5	통합키	19	취침	33	놀이
6	조명조절	20	식사	34	대화
7	환기조절	21	휴식	35	접객
8	온도조절	22	음악감상	36	세면/목욕
9	커튼조절	23	독서	37	배설
10	자동청소	24	전화/통신	38	갱의/탈의
11	요리지원	25	라디오청취	39	공부
12	에너지조절	26	TV 시청	40	업무
13	오디오	27	취미		
14	홈서버	28	조리		

표 19. C 사례의 세부행위와 디지털 시스템작동 특성

스웨덴 스마트홈의 세부행위					
1	도난방지	13	취침	25	청소
2	화재감지	14	식사	26	정리/정돈
3	방문자체크	15	휴식	27	놀이
4	조명조절	16	음악감상	28	대화
5	온도조절	17	독서	29	접객
6	환기조절	18	전화/통신	30	세면/목욕
7	커튼조절	19	라디오청취	31	배설
8	자동청소	20	TV 시청	32	갱의/탈의
9	오디오	21	취미	33	공부
10	자동육조	22	조리	34	업무
11	원격조절	23	수납		
12	출입	24	세탁/건조		

행위변수를 분류하고 4가지 범주별로 변수와 연결성을 설정하여 작성한다.<그림 7 참조>²¹⁾

21) [L-1 쾌적성-E.C], [L-2 단란생활-H.L, 보건위생-H.H, 사적생활-PL, 관리/안전-S]. [L-3 휴식-R, 가사지원-H, 단란-H.C, 섭취/위생-I.S, 관리-S], [L-4 안전보안-S.P, 실내환경조절-R.E, 출입-G, 취침-B, 식사-E, 휴식-R, TV시청-S.H, 취미-T, 가사지원-H.K, 단란-H, 접객-R, 생리/위생-S, 학습-L, 업무-B, 진료/검진-M.E, 조리-E, 자동제어-A.C, 가사지원-H]

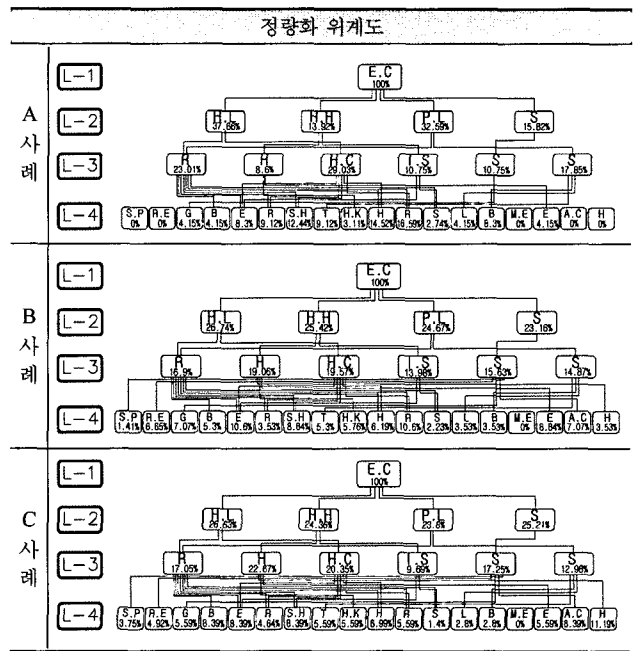


그림 7. A, B, C 사례의 정량화 위계도

사례별 연계값과 평균연계값을 살펴보면 A사례에서 연계값(20)과 요소 수(23)로 산정하면 평균연계값이 0.87이다. B사례에서 연계값(53)과 요소 수(40)로 산정하면 평균연계값이 1.33이다. C사례에서 연계값(31)과 요소수(34)로 산정하면 평균연계값이 0.91이다.

사례별 정량화과정에서 주거기능의 변수와 비중값은 위에서 산정한 연계값과 평균연계값을 기초로 식(2)를 대입하여 산정하였다. <그림 7>는 사례의 범주별 변수와 비중값을 산정하여 작성한 정량화 위계도이다.

<표 20>의 사례분석결과를 살펴보면 주행위 범주에서 일반주거공간인 A사례는 휴식, TV시청, 단란, 접객 행위가 높은 값을 나타내지만 디지털 시스템이 적용된 B, C, D 사례에서는 식사, 조리, 가사지원이 높은 값을 나타내고 있다. 기능범주에서는 A사례가 휴식과 단란기능이 높은 값인 반면에 B, C, D 사례에서는 가사지원, 단란, 관리/안전이 높게 나타나면서 6가지 기능 항목이 등분포되고 있다.

기능영역 범주에서 A사례는 단란생활과 사적생활이 높고 보건위생과 관리/안전이 낮은 값을 나타내지만 B, C, D 사례에서는 디지털 시스템의 적용정도에 따라서 변수값의 증감이 있다.

사례분석결과에서 변수값의 변화도를 살펴보면 주행위 범주에서는 가사지원이 가장 높고 접객, 단란, 자동제어, 휴식, 실내환경조절이 높다. 그중에서 가사지원, 자동제어, 실내환경조절에서 변수값이 높은 것은 디지털 시스템이 적용되어 나타난 결과이다. 접객, 단란, 휴식기능은 A사례에서 높게 나타나지만 B, C, D 사례에서는 낮은 값을 나타낸다.

기능범주에서는 가사지원, 단란, 섭취/위생기능의 변화

표 20. 4가지 사례의 기능분포도

기능분포도	특성
<p>기능영역범주(L-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A사례는 단란생활과 사적 생활의 비중이 상대적으로 높음 • 보건위생과 관리/안전의 비중은 낮은 비중을 나타냄 • D>B>C 순으로 시스템 적용에 따른 기능변수 값의 변화가 크게 나타남
<p>기능범주(L-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A사례는 휴식과 단란 비중이 상대적으로 높음, 가사기능 비중이 상대적으로 낮음 • B사례, C사례, D사례는 가사지원 단란, 관리/안전이 높은 비중을 나타냄 • B사례, C사례, D사례의 6가지 기능항목은 등분포를 나타냄
<p>주행위범주(L-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A사례는 휴식, TV시청, 단란, 접객이 상대적으로 높은 비중을 나타냄 • B사례, C사례, D사례는 식사, 조리, 가사지원이 상대적으로 높은 비중을 나타냄

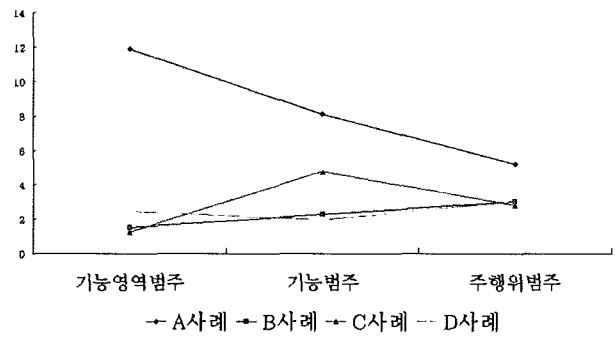


그림 8. 4가지 사례의 범주별 변화도

성이 크게 나타난다. 그러므로 디지털 시스템의 적용정도와 주거공간의 기능적 특성은 비례적 관계와 변화도를 나타낸다.

주거공간에서 디지털 시스템의 적용은 주거기능을 보완하고 성능을 향상시키며 변화요인으로 작용한다. 디지털 시스템의 적용정도에 따라서 변수값의 증감이 나타나고 기능구성상 변수값의 변화도와 분포가 변화되므로 주거기능의 특성과 성능에 영향을 준다.

V. 결 론

본 연구에서는 디지털 시스템이 적용된 주거사례와 일반주거사례에서 주거행위와 디지털 시스템의 적용을 중심으로 기능을 정량적으로 분석함으로써 기능적 특성을 이해하고자 하였다.

4가지 사례의 행위와 기능분류를 살펴보면 디지털 시스템의 적용정도에 따라서 설정된 요소의 특성은 일반주거공간사례보다 디지털 시스템이 적용된 주거공간사례에서 기능구성이 복합화와 세분화 경향을 나타낸다. 디지털 시스템이 적용된 주거공간은 기존주거행위와 기능을 지원하고 새로운 기능을 보완하면서 그 성능을 향상시키고 있다.

사례분석 결과를 살펴보면 A사례는 행위, 기능, 기능영역의 범주에서 변수값이 많은 차이를 나타내지만 B, C, D사례에서는 변수값의 변화가 낮고 등분포적 특성이 있다. 이는 기존 주거공간에서 나타난 기능적 차이가 디지털 시스템이 적용됨으로써 변수값이 증감되고 기능의 변화요인으로 작용하고 있다.

디지털 시스템이 적용된 B, C, D 사례에서 변수값의 변화도는 C사례에서 가장 높다. 즉 디지털 시스템의 적용정도에 따라 주거기능의 특성은 비례적으로 변화한다.

주거공간에서는 디지털 시스템을 적용함으로써 주거기능을 지원하고 성능을 향상시키며 기능성에 영향을 준다. 또한 디지털 시스템의 적용정도에 따라서 주거기능의 특성은 비례적으로 변화하고 기능구성상 변화가 나타난다.

본 연구에서는 주거공간에 적용된 디지털 시스템과 주거행위를 근거로 주거기능의 특성을 객관적으로 이해하는데 의미를 두었다. 그러나 디지털 시스템의 특성과 주행

도가 높고 가사지원과 섭취위생기능은 디지털 시스템이 적용된 B, C, D 사례에서 높은 비중을 나타낸다. 기능영역범주에서도 디지털 시스템이 적용된 보건 위생기능의 변화도가 가장 높다.

위의 결과를 종합하면 두 가지로 살펴 볼 수 있다. 첫째, 주거공간에서 디지털 시스템이 적용되면 행위와 기능 요소의 변화도가 크고 변수값이 높게 나타난다. 둘째, 일반주거공간에서 변수값이 높은 기능은 B, C, D 사례에서 낮게 나타난다. 일반주거공간에서는 행위와 기능의 변화도가 높은 분포를 나타내지만 디지털 시스템이 적용된 B, C, D 사례에서는 기능의 변화도가 낮고 등분포 특성을 나타낸다.

3. 결과 분석

4가지 사례에서 기능의 변화도는 주행위, 기능, 기능영역범주에서 유사하게 나타난다. A사례는 기능의 항목별 변화도가 높고 B, C, D 사례에서는 낮다. 이는 일반주거공간에서 기능별 특성에 따른 차이가 크게 나타나는 반면에 디지털 시스템이 적용된 주거공간에서는 기존 기능의 변화도가 감소한다.

디지털 시스템이 적용된 주거 사례인 B, C, D사례의 분석결과를 비교하면 B와 D사례는 C사례보다 디지털 시스템이 많이 적용되었고 <그림 8>에서 기능별 등분포 특

위에서 명확한 분류와 자료조사라는 측면에서 한계를 가지며 앞으로 현대주거생활의 변화와 디지털 기술의 발전에 따라서 기능과 행위에 관한 지속적이고 구체적인 연구가 진행되어야 주거공간의 특성을 명확히 파악할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 김성호(1997), 「현대 건축 사고론」, 미건사.
2. 라도삼(1999), 「비트의 문명 네트워크의 사회」, 커뮤니케이션 북스.
3. Chia-Hsiang (1997), the theory and application for the ahm on ranking process between parameters, National Cheng-Kung Uni. ph.D.
4. Pagani-Freda Rosevere (1999), Adaptive Buildings Through Evolutionary Design, British Columbia Uni. Ph.D.
5. 김민정(2004), 유비쿼터스 환경과 미래 주거의 변화 고찰, 홍익대학교 석사학위논문.
6. 조희정(2002), 스웨덴과 네덜란드의 미래주택 사례분석 연구, 연세대학교 석사학위논문.
7. 이연숙 · 김미희 · 오찬욱 · 이숙영 · 최수현(1990. 06), 주거공간 내에서의 주생활행위 및 행위 간 갈등에 관한 연구, 대한건축학회 제6권 3호.
8. 이현수(2003. 10), 가상현실을 이용한 디지털 주택의 상호 작용 사용자 인터페이스 환경에 관한 연구, 대한건축학회 제23권 2호.
9. 손현식 · 이승조 · 이경훈 · 김용성(2003. 10), 공간계획에 있어서 Ubiquitous Computing의 적용가능성에 관한 연구, 대한건축학회 제23권 2호.
10. 이윤희 · 조희정 · 백혜영 · 이연숙(2002. 04), 벨기에, 네델란드, 스웨덴의 미래주택 현장방문 사례연구, 대한건축학회 제22권 1호.
11. 조택연 · 조완기 · 성영식(2006. 03), 유비쿼터스 환경에서 실현 가능한 지능공간 공동주거, 대한건축학회 제22권 3호.
12. 문윤숙 · 윤재신(2005. 10), 유비쿼터스 시대의 아파트 공간 변화에 관한 연구, 대한건축학회 제25권 1호.
13. <http://vr.kjist.ac.kr>
14. <http://www.ubiq.com/>
15. <http://www.ubiu.net/index.htm>
16. <http://research.microsoft.com>

(接受: 2007. 1. 18)