

가시성에 기반한 노인요양시설의 공간계획에 관한 분석

- 공간구문론을 활용한 가시성 분석과 에이전트 시뮬레이션을 중심으로 -

Spatial Configuration Analysis of the Elderly Care Facilities Based on Visibility

- Visibility Analysis and Agent-Based Simulation Using Space Syntax -

Author 이지선 Lee, Jisun / 정희원, 연세대학교 실내건축학과 박사과정
이현수 Lee, Hyunsoo / 정희원, 연세대학교 실내건축학과 교수, 건축학박사*

Abstract The spatial planning of the elderly care facility plans is analyzed using space syntax in terms of encouraging the social interaction of the residents in this study. First, through the visibility graph analysis, openness and accessibility of space is analysed. Second, the walking behavior of residents through agent analysis model is simulated. Third, the space planning methods for the elderly care facilities are proposed based on the results. The results are as follows. According to the visibility graph analysis, the main corridor has high visual openness and high accessibility. The visual openness and accessibility of the unit living room, where social interaction among residents is possible in each unit, is low. Space planning is needed to increase direct protection and observation of employees to the unit living room. The location of the nurse station that manages the entire floor needs to be located where the openness and accessibility is most high. The nursing station should have a high degree of connectivity to the entire space, so that any accidents can be managed and contact is accessible. Through the agent simulation the flow from the center to each unit space is highest in the corridor space and the inflow to the private rooms and the living room are similar. Therefore, it is necessary to plan the accessibility of the unit living room more for the natural inflow of residents.

Keywords 노인요양시설, 공간구문론, 가시성 그래프 분석, 에이전트 분석
Elderly Care Facility, Space Syntax, Visibility Graph Analysis, Agent Analysis

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

익숙하고 편안한 공간에 살 수 있게 해주는 것은 인간의 존엄성을 지키기 위한 전략이다. 복지 선진국들은 가능한 한 노인들이 살아온 개인주택에 그대로 머무르게 하는 것을 권장하고 있으며, 요양시설에 입소할 경우 노인에게 익숙한 생활환경을 조성해주는 것을 권장한다.¹⁾ 노인요양시설 거주자들 중 약 80%는 정신적인 질병으로 고통 받고 있고, 환자의 90%는 인지적, 기능적, 감정적 증상으로 인하여 행동 장애 및 의학적 치료가 필요한 합병증을 경험한다. 최근의 노인전문 요양시설은 개개인의

대처와 익숙한 환경에서 자연스러운 사회적 접촉 및 소프라이버시를 보호함과 동시에 위기 상황에 대한 빠른 통의 증진을 통해 치료 효과를 높일 수 있는 소규모의 유니트 케어(Unit-Care) 구성으로 변화하였다. 기존 대규모 요양시설이 효율적인 관리 중심의 시스템이었다면, 유니트 케어 시설은 거주자들의 개인적 특성을 존중하고 가정적 환경에서 보호받을 수 있게 하는 거주자 중심의 시스템이다. 치료환경의 구축에 있어서는 대규모 요양시설이 환자들의 자유로운 움직임을 통한 치료환경 계획을 위해 배회 공간을 중요시했다면, 유니트 케어 시설에서는 개인실을 가지고 있는 환자들이 공동의 거실을 공유하며 익숙한 환경에서 자연스러운 사회적 접촉 및 소통을 증진시킬 수 있는 공용의 공간 계획을 중요시한다. 치매 환자들에게 익숙한 환경 가운데 자연스럽게 일어나

* 교신저자(Corresponding Author): hyunsl@yonsei.ac.kr

** 이 논문은 2018년도 BK21 플러스사업의 연구비 지원을 받아 수행된 연구임.

이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.(NRF-2015R1D1A1A09061276)

1) Cohen, Weisman, Designing Environments for People with Dementia, 건축환경디자인과 노인성치매, 정무용·정혁진 역, 초판, 기문당, 서울, 2003, p.18

는 사회적 교류와 소통은 치료효과를 증진시키기 때문이다.

본 연구는 대규모 노인전문 요양시설이 갖게 되는 한계점을 인식하고 대규모 요양시설에서 거주자들의 사회적 교류를 높이는 공간계획을 모색하기 위한 연구이다. 또한 거주자들을 보호 관찰하는 직원들 간의 접촉과 지원을 높이는 공간구성을 모색한다. 이를 위하여 기존의 요양시설이 시각적 커뮤니케이션을 높이는 공간구성을 통하여 거주자들 간의 자연스러운 사회적 교류와 보호를 지원하도록 계획되었는지 분석한다. 또한 사회적 공간이 접근이 용이하도록 계획되어 거주자들의 자연스러운 유입을 지원하는지 분석한다. 구체적으로는 공간구성에 따른 직원과 거주자 공간 간의 시각적 개방성과 접근성을 조사하고, 자기조직화 전략을 활용한 유동모델 시뮬레이션을 통하여 각 공간의 행위적 접근성을 분석한다. 궁극적으로 거주자들이 직원들의 보호와 관찰 속에서 사회활동을 하는데 유리하도록 공간이 계획되었는지 분석하는 것을 목적으로 한다.

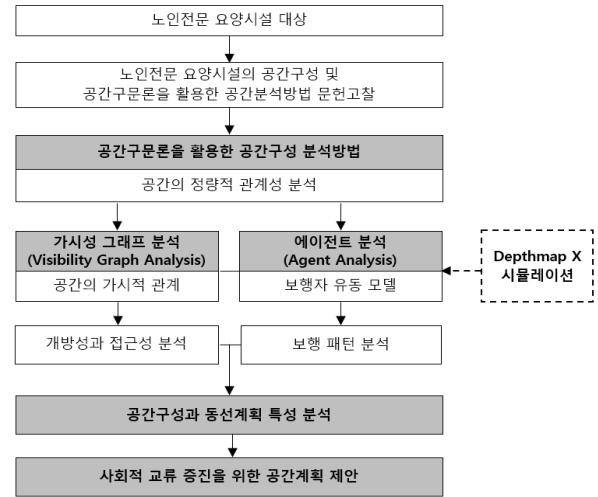
1.2. 연구 방법 및 범위

본 연구는 대규모 노인전문 요양시설²⁾을 대상으로 공간구문론(Space Syntax)을 활용하여 평면구성의 특성에 따른 공간 간의 관계성을 정량적으로 분석한다. 공간구문론 소프트웨어 Depthmap X를 사용한다. 공간구문론의 여러 분석 방법 중 공간의 가시적 관계성을 분석하는 가시성 그래프 분석(VGA: Visibility Graph Analysis)과 가상의 행위자를 통한 유동모델 분석 도구인 에이전트 분석(Agent Analysis)을 활용한다.

연구의 대상은 대규모 요양시설 중 유니트 케어 시설의 특성이 통합적으로 계획된 사례를 중심으로 한다. 20인 내외의 유니트들이 방사형 구조로 배치되어, 요양실과 요양실에 인접한 거실을 각 유니트에 계획한 형태이다.

연구의 내용은 각 공간의 가시적, 행위적 관계성 분석을 통하여 공간의 개방성과 접근성을 분석하는 것이다. 첫째, 가시성 그래프 분석에 기반하여 공간의 개방성과 접근성을 분석한다. 대상 시설들의 사회적 공간들이 거주자들의 교류를 증진하기 위해 쉽게 접근할 수 있는 적합한 위치에 계획되었는지 개방성과 접근성을 분석한다. 시각적인 관계 분석을 통하여 거주자와 직원 간의 접근성을 분석하고 평면계획이 거주자의 관리와 보호를 효율적으로 지원하도록 계획되었는지 분석한다. 구체적으로 요양실과 간호실과의 가시적 관계, 요양실과 거실의 가시적 관계를 살펴본다. 둘째, 에이전트 시뮬레이션을 통해 거주자의 보행행동을 분석하고 예측한다. 거주자들의 눈에 보이고 또 보이지 않는 자연스러운 보행흐름을 가시화하기 위해 에이전트 기반의 시뮬레이션을 수행한다. 에이전트 시뮬레이션을 통하여 평면계획이 거주자들의

자연스러운 보행흐름을 지원하도록 효과적으로 계획되었는지 분석한다. 이는 거주자들의 행동과 움직임의 자기조직화된 측면을 이해함으로써 공용공간으로의 자연스러운 유입을 분석하고, 궁극적으로는 유입과 체류를 향상하는 공간을 계획하기 위함이다. 에이전트 분석을 통한 행위자들의 보행패턴 조사로 공간이 거주자들의 사회활동을 지원하도록 구성되었는지 평가한다. 궁극적으로 두 가지의 분석을 통해 사회적 교류를 증진하기 위한 노인요양시설의 공간구성방법과 동선계획방향을 제안한다.



<그림 1> 연구 진행 흐름도

2. 요양시설의 공간계획

2.1. 요양시설의 공간 구성

노인요양시설의 공간 분류 방법은 크게 두 가지로 구분된다. 첫 번째는 거주공간, 공용공간, 간호공간, 관리공간의 4가지 공간으로 분류한 방법으로 기능에 따른 분류 방법이다.³⁾ 박진경 외(2011)는 표 1과 같이 이동 및 배회 공간의 중요성을 강조하며 이에 이동지원공간을 추가하였다. 그 이유는 노인들이 신체적, 사회적, 심리적으로 약해지면서 시설 내의 안전사고 발생 확률의 증가와 노인들의 발달에 도움이 되는 복도, 내부 경사로 등의 이동공간의 기능을 중시하기 때문이다.

2) 이민아(도시지역 대규모 노인전문요양시설 거주 및 간호단위의 공간구성 특성 분석, 한국실내디자인학회논문집, 제16권, 제4호, 2007, pp.54-61)는 대규모 노인전문 요양시설을 입소정원 100명 이상으로 분류한다. 본 연구는 250명 이상의 도시지역의 대규모 요양시설을 대상으로 한다.

3) 최지혜, 함욱, 이낙운, 노인요양시설의 거주공간 구성에 관한 연구, 한국의료복지시설학회논문집, 제10권, 제1호, 2004, pp.47-57; 이민아, 유옥순, 노인전문요양시설의 공간구성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제13권, 제1호, 2004, pp.62-69

<표 1> 노인요양시설의 기능적 공간 분류

분류	정의/공간
거주공간	노인이 주생활을 하며 요양을 하는 곳으로, 요양실과 1인 요양실과 같은 특별실.
공용공간	거주 노인이 공동으로 사용하는 공간으로, 홀 거실, 식당과 주방, 화장실, 목욕실, 탈의실, 프로그램실 등
간호/의료공간	거주기능공간, 공용기능공간과 밀접하게 연결되어 거주 노인의 생활 지원, 각종 치료실을 운영하는 공간으로, 물리치료실, 의무실, 간호사실(nursing station)
관리/지원공간	사무관리: 사무실, 조리실, 세탁장 및 세탁물건조장, 직원휴게실, 설비관리실
이동지원공간	계단, 엘리베이터, 복도, 내부경사로 등

출처: 박진경·오찬욱·김석태, 노인요양시설의 공간구조적 위계 및 연결관계에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제20권, 제3호, 2011, pp.249-258

두 번째는 노인요양시설의 활동공간의 영역성에 따른 분류로 사적공간, 준사적공간, 준공적공간, 공적공간의 공간으로 분류한 방법이다. 사적공간은 거주자들의 수면, 휴식, 몸단장 등 개인적인 활동을 하는 요양실의 가장 기초적이고 안전한 생활공간이다. 준사적공간은 요양실 입구부근의 복도, 휴게실 및 거실로 소규모의 거주자들의 담화 등 사회적 교류가 일어나는 공간이다. 준공적공간은 간호스테이션을 중심으로 하는 휴게실, 식당, 프로그램실 등 다수의 거주자들의 준공적활동을 위한 공간이다. 공적 공간은 거주자들 외에 외부의 시설이용자들과 공유되는 공간이다. 본 연구는 사적공간과 준사적공간, 준공적공간과의 관계를 집중적으로 분석한다.

<표 2> 노인요양시설의 영역적 공간 분류

공간분류	내용
사적공간	요양실, 거주자들의 가장 기초적인 생활공간
준사적공간	요양실 근처에 위치, 거주자들의 휴식 및 소수의 거주자들 간의 담화 등 사적인 교류를 위한 공간
준공적공간	간호 스테이션을 중심으로 하는 휴게실, 식당, 프로그램실 등 다수의 거주자들의 사회활동 및 교류를 위한 공간
공적공간	현관, 로비, 진찰실 등 거주자 및 외부의 시설이용자에게 공유되는 공간

출처: 권순정, 노인요양시설의 위계적 공간구성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제34호, 2002, pp.96-98

2.2. 사회적 교류 증진을 위한 공간

익숙한 환경에서의 사회적 상호 작용은 노인의 일상생활에 긍정적이고 필수적인 역할을 한다. 공동 거실과 같은 집단 생활공간은 치매를 가진 사람들에게 치료 영향을 미친다.⁴⁾ 노인을 위한 치료 환경 계획을 위해 의사소통과 자연스러운 상호 작용을 계획하는 것은 근본적인 문제이다.

근래의 요양시설들은 기존의 한 실에서 6명 이상의 환자들이 함께 생활하던 복도식 대규모 시설에서 소규모 유니트 케어 시설로 변화하고 있다. 유니트 케어 시설에서는 개인실을 가지고 있는 환자들이 공동의 거실을 공유하며 익숙한 환경에서의 자유로운 커뮤니케이션과 소통을 증진하며 치료효과를 높인다. 초창기의 요양시설은

그 모델을 병원의 병동에서 빌려왔던 것에 반하여 최근에 와서는 대규모의 요양시설을 소그룹으로 나누고 이를 그룹홈의 케어 방식으로 구성하여 케어 매니지먼트를 구축한다. 유니트 케어형의 특징은 개인실과 소규모의 식당 및 휴게실로 공간을 구성하다는 점이다. 이러한 형태는 2000년 일본의 개호보험 이후에 등장했는데, 개인실의 선호와 케어 매니지먼트의 중요성이 인식되면서 발전하고 있다. 일본은 개인실을 선호하여 보통 하나의 생활단위를 1인을 위한 개실 10개 내외로 구성되는 것이 일반적이나 적어질 수도 있다. 그러나 1인 개실은 국내실정에 맞지 않아 2인에서 4인을 위한 개실로 계획되고 하나의 생활단위를 20인 내외를 위한 공간으로 구성한다.

일본 요양원에서 개인실과 소규모 생활단위 도입의 효과를 조사한 결과, 개인 공간의 형성, 삶의 질의 향상, 주간 활동의 증가, 사회적 참여의 증가, 풍부한 대인 관계의 향상이 고려항목이다.⁵⁾ 대규모 요양시설에서는 중앙의 공용공간을 통하여 주로 한 곳에서 집중적으로 먹고, 레크리에이션 및 재활 등의 활동을 하기 때문에 개인 공간을 형성하기 어렵다. 그러나 유니트 케어에서는 생활공간이 하루 활동을 위한 몇 개의 개별실로 설계되고 공유되어 삶의 질을 향상할 수 있다.

치매를 앓고 있는 사람들의 물리적 환경을 바꿈으로써 얻어지는 효과를 평가하는 연구에 따르면 대규모의 요양 시설에서도 6개의 개인용 침실에 인접하여 하나의 준사적 공간을 설치하는 것이 좋다는 결과가 있다. 요양실 입구에 계획된 준사적공간을 통해 거주자는 프라이버시의 유지와 침실 바깥에서의 활동기회 증가라는 두 가지 이점을 얻을 수 있었다. 즉, 사회생활 향상에 도움을 주고 병적 행동을 줄이는 효과가 있다.

따라서 대규모 요양시설에서도 거주자들에게 준사적 공간을 계획하고 쉽게 접근하고 체류할 수 있도록 공간을 구성하는 것은 중요하다. 고령자의 행동과 환경과의 관계에 있어서 물리적 환경 설정이 치료에 도움을 주고 있다는 경험적, 이론적 근거들에 따라, 본 연구는 준사적공간과 준공적공간이 계획된 대규모 요양시설의 사례를 분석함으로써 거주자들의 사회적 교류를 증진하기 위해 계획된 공간들이 쉽게 접근할 수 있는 적합한 위치에 계획되었는지를 개방성과 접근성의 차원에서 분석하기로 한다.

3. 공간구문론을 활용한 공간분석방법

- 4) Solve, Elmståhl, Annerstedt, Lena, and Ahlund, Owe, How should a Group Living Unit for Demented Elderly Be Designed to Decrease Psychiatric Symptoms?, Alzheimer Disease and Associated Disorders, Vol.11, No.1, 1997, p.47
- 5) Tadashi, Toyama, A Study on the Introduction of Private Rooms and Small Care Units at Long-Term Care Insurance Facilities, Medical Economics Research, Vol.11, 2002, pp.63-89

공간구문론(Space Syntax)은 Hillier & Hanson(1984)⁶⁾에 의해 개발한 공간구조분석이론이다. 공간구문론은 건축평면상의 각각의 공간을 독립된 단위공간으로 보고, 각 공간간의 연결 관계를 정량화하여 분석한다. 공간구문론은 공간의 구조특성을 계산하는 기본 개념인 'depth'를 통하여 공간의 물리적 접근성과 기능적 접근성에 대한 특성을 분석하는데 효과적이다. 본 연구는 노인전문요양시설의 계획 시 접근성이 높은 공간계획을 통하여 사회적 교류를 증진하고 시야확보가 용이한 공간 배치계획을 제안하고자 한다. 따라서 노인요양 시설에 대한 공간적 특성을 공간구문론의 방법을 이용하여 객관화하여 파악한다. 본 연구에서는 공간구문론의 분석 방법 중 공간의 가시적 관계성을 분석하는 가시성 그래프 분석(VGA: Visibility Graph Analysis)과 가상의 행위자를 통한 유동모델 분석 도구인 에이전트 분석(Agent Analysis)을 진행한다.

3.1. 가시성 그래프 분석(VGA)

가시성 그래프 분석은 공간구문론을 통한 공간 분석 방법 중 하나로 아이소비스트(Isovist) 분석을 기반으로 한다. 아이소비스트는 한 지점에서 360°를 회전반경으로 직접적으로 볼 수 있는 공간에 대한 분석이며, 다각형적이고 기하학적 거리에 따른 분석에 기초한다. 가시성 그래프 분석은 주어진 공간을 단위공간(Grid)으로 나누어 수천 개의 아이소비스트를 배치하고 겹치는 시야를 분석함으로써 각 단위공간의 가시적 관계성을 정량적으로 분석한다.⁷⁾

(1) 연결도(Connectivity)

연결도는 각 단위공간이 전체 공간의 다른 단위공간과 직접적으로 연결되는 경우의 수로, 가시성 그래프 내의 특정 단위공간에서 전체 공간의 다른 단위공간으로 직접 연결할 수 있는 꼭짓점의 수이다. 연결도는 단위공간의 시각적 범위를 의미하므로 연결도가 높으면 더 넓거나 더 많은 방향으로 시야가 개방되어 있음을 의미한다.⁸⁾

(2) 시각적 통합도(Visual Integration)

시각적 통합도는 특정 단위공간과 모든 단위공간의 가시성 관계를 계산하는 것으로 시각적 통합도가 높으면 전체 공간에서 특정 공간으로 또는 특정 공간에서 전체 공간으로 접근이 용이하다는 것을 의미한다. 따라서 통합도가 높을수록 해당 공간을 통과하는 빈도가 높아 접근이 빈번한 중심공간으로 판단할 수 있다. 전체 공간의 통합도를 계산함으로써 통합도의 범위와 평균을 추출하고 가장 눈에 잘 띄고 통합된 공간을 분석한다.⁹⁾

(3) 시각적 단계 깊이(Visual Step Depth)

시각적 단계 깊이는 가시적 거리 분석의 방법으로 시각적으로 한 지점에서 다른 지점에 이르기 위해 연결되

는 최소 단계 수이다. 다시 말해, 가시성 그래프 내의 특정 지점에서 다른 지점에 도달하기 위한 최소 방향 변화이다. 깊이 값이 낮으면 대상 공간에 대한 방향 변경이 적어 공간에 더 쉽게 접근 가능하다.¹⁰⁾

(4) 회전 단계 깊이(Angular Step Depth)

회전 단계 깊이는 가시적 거리 분석의 방법으로 특정 지점에서 시선 각도를 회전하였을 경우를 바탕으로 가시성 그래프의 지점 간 거리를 계산한 시각 거리 분석 방법이다. 각 단위공간까지의 거리를 가장 짧은 단계 수로 계산하여 깊이 값이 낮으면 대상 공간에 대한 접근이 더 용이하다.

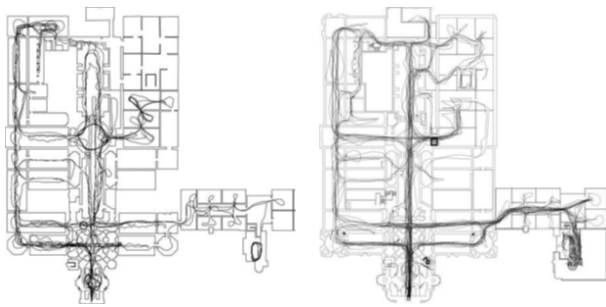
3.2. 에이전트 분석(Agent Analysis)

에이전트 분석은 공간구문론의 또 다른 공간 분석 방법이다. 공간구문론의 에이전트 분석은 공간 네트워크를 이루는 선, 노드, 연결 관계를 기반으로 하여 행위자의 보행 패턴을 분석하는 행위자 기반 공간 분석 방법이다. 주어진 공간에서 행위자의 보행 패턴을 분석하여 보행자의 움직임이 가장 빈번하게 발생할 가능성이 높은 공간을 측정하고 공간 환경에 반응하는 행위자의 유동모델을 분석한다.¹¹⁾

행위자의 보행 패턴은 공간구성에 크게 영향을 받는다. 따라서 간단한 규칙을 바탕으로 행위자의 이동의 흐름을 주변 공간 구성과의 관계를 바탕으로 시뮬레이션 하며, 평면 요소와 공간 간의 관계를 빠르게 분석하고 결과를 도출한다. 다른 행위자 기반 분석 방법과 다르게 행위자 간의 상호 작용을 측정하지 않는다. 벽과 같은 장애물을 가로 질러 갈 때 자율적인 선택에 의해 방향을 바꾸는 수많은 임의의 보행자를 배치하여 시뮬레이션을 진행한다.¹²⁾

-
- 6) Hillier, Bill, and Hanson, Julienne, *The Social Logic of Space*, Cambridge University Press, London, 1984, pp.90-92
 - 7) 가시성 그래프 분석 모델은 Turner에 의해 개발되고 Depthmap X에 구현되었다. 그리드 단위로 표현되는 인체의 스케일을 바탕으로 그리드의 두 단위 사이의 가시성을 연결하여 가시성 관계를 계산하는 것을 목표로 한다.
 - 8) Turner, Alasdair, et al. *From Isovists to Visibility Graphs: A Methodology for The Analysis of Architectural Space*. *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vol.28, No.1, 2001, pp.103-121
 - 9) Ueno, Jumpei, Aya Nakazawa, and Tatsuya Kishimoto. *An Analysis of Pedestrian Movement in Multilevel Complex by Space Syntax Theory: In The Case of Shibuya Station*, *Journal of Civil Engineering and Architecture*, Vol.6, No.7, 2012, pp.118:1-12
 - 10) Varoudis, Tasos, and Sophia Psarra. *Beyond Two Dimensions: Architecture Through Three Dimensional Visibility Graph Analysis*, *The Journal of Space Syntax*, Vol.5, No.1, 2014, pp.91-108
 - 11) Penn, Alan, and Turner, Alasdair, *Space Layout Affects Search Efficiency for Agents with Vision*, *Proceedings 4th International Space Syntax Symposium*, London, 2003

공간구문론의 에이전트 분석은 아이소비스트 분석을 기반으로 하는 가시성 그래프 분석 결과를 바탕으로 실행한다. 가시적 접근성이 높은 쪽으로 가상의 행위자는 보행 방향을 임의로 선택하는 개념이다. 가시성 그래프 분석 결과는 보행자의 이동 흐름과 강하게 연관되어 있다. 평면을 단위공간으로 분석하기 때문에 선형 분석보다 치밀하고 정확한 행위자 동선의 예측과 분석이 가능하다. Alasdair Turner(2001)¹³⁾는 런던의 테이트 모던(Tate Modern) 평면을 바탕으로 공간구문론의 가시성 분석 결과에 기반한 에이전트 시뮬레이션 결과와 현장에서 직접 관찰조사한 결과를 비교 분석하여 시뮬레이션 결과와 실제 행위자 이동 경로의 유사성을 입증하였다.



<그림 2> 테이트 모던 평면에서 그려진 에이전트 시뮬레이션 결과(좌측)와 직접 관찰된 보행 경로(우측)

출처: Turner, Alasdair, and Penn, Alan, Encoding Natural Movement as an Agent-Based System: An Investigation into Human Pedestrian Behaviour in the Built Environment, Environment and Planning B, Vol.29, No.4, 2002, p.484

4. 분석 대상의 설정

4.1. 대상 시설의 개요

본 연구는 서울시에 소재한 시립 노인요양시설로 전문요양인원이 250명 이상인 대규모 시설을 대상으로 한다. 표 3은 본 연구를 위해 선정한 대상 요양시설의 건축적 현황이다. 해당층은 병동층으로 한정하였다.

<표 3> 대상 노인요양시설 현황

구분	A 노인요양시설	B 노인요양시설
소재지	서울특별시 마포구	서울특별시 성동구
대지면적	4,957.75 m ²	9,349.5 m ²
연면적	11,590.08 m ²	10,400.94 m ²
층수	지하1층/지상5층	지하1층/지상5층
개원일	2007년 6월 20일	2005년 8월 16일
입소정원	총 320명 (전문요양 270명, 데이케어 50명)	총 331명 (전문요양 296명, 데이케어 35명)

시설평면의 형태는 4개의 유니트와 중앙의 공용공간으로 구성된 방사형 구조이다. 각 유니트는 20명 내의 인원을 수용하는 요양실들과 인접한 거실로 구성되어 있다. 요양실은 4인 이상을 수용하지 않도록 계획되었으며, 각

유니트에 거주하는 노인들은 인접한 거실을 준사적공간으로 사용한다. 그 외 프로그램실, 중앙거실 등의 공용활동공간과 공용활동공간과 간호 스테이션을 둘러싸는 배회공간이 평면 중앙에 있다. 대규모 요양시설이나 소규모 유니트 케어 시설의 특성인 요양실에 인접한 준사적공간이 계획된 통합된 공간구성 형태를 갖고 있다.

<표 4> 대상 노인요양시설 공간구성

분류	기준층 평면	공간구성
A 노인요양시설		 2인실, 4인실, 특별요양실, 거실, 중앙거실, 간호사데스크, 기계욕실, 프로그램실
B 노인요양시설		 1인실, 4인실, 거실, 중앙거실, 간호사데스크, 기계욕실, 프로그램실, 실내정원

4.2. 분석방법

(1) 가시성 그래프 분석(Visibility Graph Analysis)

Depthmap X를 활용한 가시성 그래프 분석은 평면을 그리드(Grid) 단위로 나누어 각 그리드 상에서 두 지점에서의 상호간의 가시적 관계를 분석한 지표이다. 본 연구는 가시성 그래프 분석의 여러 분석 지표 중 연결도(Connectivity), 시각적 통합도(Visual Integration), 시각적 단계 깊이(Visual Step Depth) 및 회전 단계 깊이(Angular Step Depth) 분석을 실행하였다. 분석 유형으로는 모든 단위공간의 정보를 사용하는 전체 영역 측정(Global Measure)과 그래프의 각 단위공간의 바로 인접한 정보를 사용하여 분석하는 인접 영역 측정(Local Measure)의 두 가지 유형이 있다. 본 연구에서는 전체 공간 안에서 공간간의 시각적 관계를 분석하기 위해 전체 영역 측정 모델을 사용하였다. 공간이 전체 상호 가시성의 얼마나 효과적으로 계획되었는지 지표를 도출하여 정량적으로 분석하기 위함이다. 가시성 분석을 위한 연구 대상의 평면의 그리드 설정은 인체 스케일인 0.6m - 0.7m를 구현하기 위해 0.5m로 설정하였다. 평면상에서

12) Hillier, Bill, Space is The Machine: A Configurational Theory of Architecture, Space Syntax, London, 2007, pp.103-105

13) Turner, Alasdair, and Penn, Alan, Encoding Natural Movement as an Agent-Based System: An Investigation into Human Pedestrian Behaviour in the Built Environment, Environment and Planning B, Vol.29, No.4, 2002, pp.473-490

각 단위공간 간의 가시성은 두 지점에서 상호간에 가능할 경우 '1'로 가능하지 않으면 '0'으로 측정한다. 측정된 수치가 높을수록 가시성이 높은 지점임을 의미한다.

(2) 에이전트 분석(Agent Analysis)

공간구문론의 에이전트 분석은 그리드 상의 가시성 그래프 분석을 바탕으로 하는 행위자 기반 공간 분석 모델이다. 평면을 그리드 단위로 분석하기 때문에 선형 분석보다 좀 더 치밀하고 정확한 행위자 동선의 예측과 분석이 가능하다. 먼저, 대상공간에서 가시성 그래프 분석을 실행하여 공간 환경의 시각적 환경을 분석하고, 행위자의 보행 패턴은 간단한 규칙과 공간 환경 구성에 근거하여 시뮬레이션 한다. 가상의 행위자는 가시적 접근성이 높은 쪽으로 보행 방향을 선택하므로 가시성에 기반한 행위자의 자율적 선택에 따른 유동모델을 분석한다.

본 연구에서 설정한 행위자 특성 설정 기준은 표 5와 같다. 시뮬레이션 실행단계(Timestep)는 10,000으로 설정하고, 기존의 거주자의 보행 흐름을 반영하기 위하여 각 시간단계 내에서 발생하는 에이전트 수는 0.01로 설정하였다. 시야(bin)는 특정 방향으로 이동할 때 행위자가 볼 수 있는 시야를 정의하는데, 기본 값은 15인 170도로 하였다. 이는 자연스러운 움직임 패턴과 비교할 때 가장 효과적인 값이다.¹⁴⁾ 행위자의 방향 결정 전 스텝 수는 행위자가 마지막으로 도착한 시점에서 주위 환경과 관련하여 방향을 임의로 변경하기 전의 단계 값이다. 기본 값은 3으로 가장 자연스러운 움직임 패턴을 보여준다.

행위자의 이동경로(Agent Trails) 저장 단위는 50으로 하였다. 가상의 보행자들은 걸어 다니며 흔적을 남기고 이동경로는 저장된다.

<표 5> 에이전트 분석 설정

분류	값	내용
실행단계 (Analysis length)	10000	에이전트 분석 실행단계 (Timestep)
발생 수 (Release rate)	0.1	단계(Timestep) 별 에이전트 발생 수
시야 (Bin)	15 = 170°	에이전트의 시야 각도
방향 결정 전 스텝 수 (Steps before turn decision)	3	임의의 방향을 결정하기 전의 스텝 수
경로 저장 (Record Trails)	50	에이전트 경로 저장 수

5. 분석 결과

5.1. 가시성 그래프 분석 결과

가시성 그래프 분석을 통하여 각 공간의 개방성과 접근성을 분석하였다. 연결도 값이 높으면 공간의 개방성이 높고 통합도가 높으면 접근성이 높다.

(1) 연결도 분석 결과

가시성 그래프 분석을 통하여 얻어진 연결도와 시각적 통합도 결과는 표 3과 같다. 연결도는 각 단위공간에서 직접 연결되는 전체 공간의 다른 모든 단위공간의 수를 더한 값으로 높을수록 시야의 개방성이 높은 공간임을 의미한다. 표 3의 그래프 분석 결과에서 붉은색은 연결

<표 6> 가시성 그래프 분석 결과

구분	연결도	시각적 통합도	공간구성
A 시설			
	Min. 9 / Max. 1,965 / Average 510.21	Min. 2.02925 / Max. 8.64144 / Average 4.72	①②③④-거실, ⑤-북측 간호스테이션, ⑥-남측 간호스테이션, ⑦-공용활동공간
B 시설			
	Min. 4 / Max. 1,111 / Average 330.95	Min. 2.08429 / Max. 7.73051 / Average 4.50	①②③④-거실, ⑤-북측 간호스테이션, ⑥-남측 간호스테이션, ⑦-공용활동공간

도가 가장 높은 공간을, 짙은 푸른색은 가장 낮은 공간을 표시한다.

A시설의 연결도의 범위는 9~1,965, 평균값은 510.21이다. A시설에서 연결도가 가장 높은 공간은 남쪽 간호 데스크가 위치하는 지점이고, 다음으로 높은 공간은 공용활동공간으로 1,400~1,500의 연결도의 분포를 보인다. 사적공간인 각 유니트의 연결도는 근소한 차이로 비슷한 분포를 보인다. 유니트 복도공간의 연결도는 유니트 2가 가장 높아 500~800의 값을, 유니트 3의 복도공간은 가장 낮아 280~600이다. 각 유니트 내의 준사적공간인 거실 중 유니트 2의 거실이 연결도가 가장 낮아 시야의 개방성이 가장 낮다.

B시설의 연결도는 4~1,111의 범위로 평균값은 330.95로 측정되었다. B시설에서 연결도가 가장 높은 지점은 유니트 4와 중앙의 공용활동공간과의 연결지점으로 전체 평면에서 시각적으로 가장 개방된 공간이다. 공용활동공간은 전반적으로 700~850의 연결도를 보여 높은 편이다. 각 유니트의 연결도는 비슷한 분포를 보이며, 유니트 복도공간의 연결도는 300~600이다. 그러나 각 유니트 거실의 연결도는 요양실과 차이를 보이지 않아 시각적 개방성이 낮다.

전체 공간의 연결도의 평균을 기준으로 분석하였을 때, A시설이 B시설보다 연결성이 높아 시각적으로 더 개방되어 있다.

(2) 시각적 통합도 분석 결과

시각적 통합도는 특정 공간에서 주변 다른 공간으로의 접근성을 분석한 값이다. 통합도가 높을수록 특정 공간에서 다른 공간들로 접근이 용이하며 해당 공간을 통과

하는 빈도가 높다. 전체 공간의 통합도를 계산함으로써 통합도의 범위와 평균을 추출하고 가장 눈에 잘 띄고 통합된 공간을 분석한다.

A시설의 통합도는 2.03~8.64로 평균 4.72, B시설의 통합도는 2.07~7.83, 평균 4.60이다. 붉은색은 통합도가 높음을 푸른색은 낮음을 의미한다.

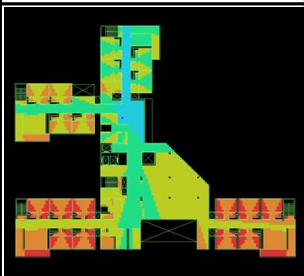
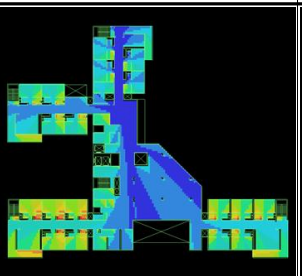
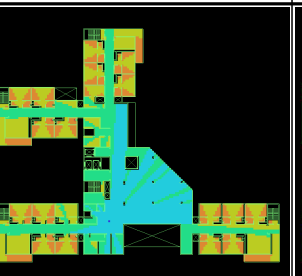


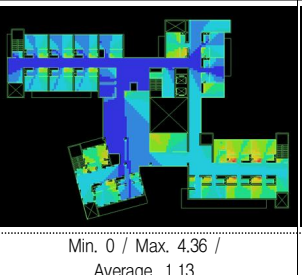

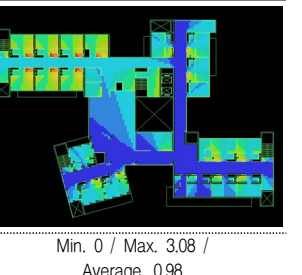
A시설의 통합도는 남측 간호 데스크가 위치한 지점이 가장 높으며, 다음으로는 북측 간호 데스크가 위치한 지점이 높다. 남측 간호 데스크의 통합도는 6.90~8.64, 북측 간호 데스크의 통합도는 6.50~7.43이다. 중앙의 공용활동공간의 통합도는 높으나, 유니트 2에서 남측의 간호 데스크를 가로지르는 통로 공간의 통합도가 더 높다. 각 유니트의 복도공간 중에는 유니트 2의 통합도가 가장 높아 시각적 접근성이 가장 좋다. 높은 순서로 배열하면 유니트 2, 유니트 4, 유니트 3, 유니트 1이며, 유니트 1의 개인생활공간이 접근성이 가장 낮다.

B시설의 시각적 통합도는 각 유니트와 중앙 복도와 교차지점에서 높다. 연결도는 유니트 4와 공용활동공간의 교차지점이 확연히 높은 것에 비하여, 통합도는 각 유니트와의 연결 교차부분에 비슷한 수치를 보인다. 각 유니트의 복도 공간의 통합도는 유니트 2, 유니트 1, 유니트 3, 유니트 4의 순으로 높다. 따라서 유니트 2가 가장 접근성이 좋으며, 유니트 4가 가장 낮다.

(3) 시각적 단계 깊이 분석 결과

시각적 단계 깊이는 특정 지점을 기준으로 주변 지점에 이르기 위해 거쳐야 하는 시각적 단계를 분석한 결과로 본 연구는 시각적 단계도 분석 지표 중 깊이(Visual Step Depth)와 회전 깊이(Angular Step Depth)를 측정

<표 7> 시각적 단계 깊이 비교 결과

구분	노트- A		노트- B	
	시각적 단계 깊이	회전 단계 깊이	시각적 단계 깊이	회전 단계 깊이
A 시설				
	Min. 0 / Max. 5 / Average. 3.07	Min. 0 / Max. 4.07 / Average. 1.21	Min. 0 / Max. 4 / Average. 2.46	Min. 0 / Max. 4.04 / Average. 0.80
B 시설				
	Min. 0 / Max. 5 / Average. 2.97	Min. 0 / Max. 4.36 / Average. 1.13	Min. 0 / Max. 5 / Average. 2.78	Min. 0 / Max. 3.08 / Average. 0.98

하였다. 표 4의 붉은색으로 표현된 공간은 선택된 특정 지점을 기준으로 시각적 깊이가 깊어 푸른색보다 더 많은 단계를 거쳐서 도달함을 의미한다.

본 연구에서는 간호 데스크에서 다른 공간으로의 시각적 접근 단계를 분석하기 위하여 간호 데스크를 노드(Node)로 설정하여, 북측 간호 데스크 위치를 노드-A, 남측 데스크 위치인 노드-B로 분류하여 시뮬레이션을 진행하였다.

A시설의 경우 노드-A에서 시각적 깊이의 분포는 5단계 이하로 평균 3.07이다. 회전 깊이는 최대 4.07, 평균 1.21로 거주자는 최대 네 번, 평균 한 번의 방향 회전으로 모든 공간에 도달이 가능하다. 시각적 깊이 분석 결과, 노드-A를 0단계로 하여 1단계(하늘색)로 접근 가능한 공간은 유니트 2의 복도이며, 유니트 1과 남측 간호 데스크로는 2단계(녹색)로 접근 가능하다. 회전 최단경로 깊이는 유니트 2의 복도와 남측 중앙 공용활동공간의 일부는 방향회전 없이 접근 가능하다. 그러나 유니트 3과 유니트 4로는 깊이 분석 결과 접근성이 낮다. 노드-B에서의 시각적 깊이의 분포는 5단계 이하로 평균 2.437이다. 회전 최단경로 깊이는 최대 4.04, 평균 0.80이다. 거주자는 최대 네 번, 평균 한번 미만의 방향 회전으로 모든 공간에 접근이 가능하여 노드-A에서 보다 전체 공간으로 접근성이 높다. 노드-B에서 2단계 미만으로 접근 가능한 공간은 공용활동공간과 공용복도이다. 특히, 공용활동공간은 1단계로, 요양실은 4단계(주황색)이내로 접근이 가능하여 전체 공간에 대한 접근이 가장 용이한 지점으로 분석된다. 회전 깊이의 분석 결과, 공용활동공간과 유니트 2, 3, 4의 복도 공간이 0단계로 접근 가능하며, 유니트 1의 복도가 공용공간 중에 가장 시각적 접근이 가장 낮다.

B시설의 경우 노드-A에서 시각적 깊이의 분포는 5단계 이하로 평균 2.97이다. 회전 깊이는 최대 4.36, 평균 1.13로 거주자는 최대 네 번, 평균 한 번의 방향 회전으로 모든 공간에 도달이 가능하다. 시각적 깊이 분석 결과, 노드-A를 0단계로 하여 1단계(짙은 하늘색)로 접근 가능한 공간은 노드-A 주변으로 한정적이나, 유니트 1의

복도와 공용활동공간으로는 2단계(하늘색)로 접근이 용이하다. 회전 깊이는 유니트 1의 복도와 중앙 공용활동공간의 일부로는 방향회전 없이 접근 가능하며, 유니트 2, 3, 4로의 복도로는 한번의 회전으로 접근이 가능하다. 노드-B에서의 시각적 깊이의 분포는 5단계 이하로 평균 2.78이다. 회전 최단경로 깊이는 최대 3.75, 평균 0.98로 노드-A에서 보다 전체 공간으로 접근이 용이하다. 노드-B에서 2단계 미만으로 접근 가능한 공간은 공용활동공간 및 공용복도이다. 각 유니트의 접근으로는 유니트 2, 3, 4는 비슷한 수치를 보이나, 유니트 1은 상대적으로 낮다.

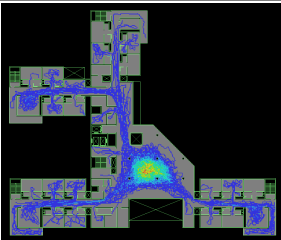


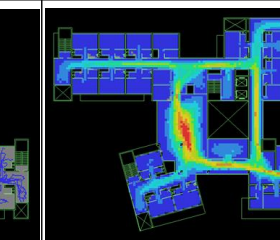
5.2. 에이전트 분석 결과

거주자들의 자연스러운 사회 활동을 지원하기 위하여 공용부의 접근과 체류를 지원하도록 평면이 계획되어 있는지를 분석하기 위하여 에이전트 분석을 실행하였다. 대상시설에 가상의 행위자들을 배치하고 임의의 보행패턴을 바탕으로 유동모델을 실행하여 거주자들이 공용공간으로 자연스럽게 접근하도록 공간이 계획되었는지 평가한다. 공간을 지나가는 보행 빈도수는 색상으로 표현되는데, 푸른색은 적은 빈도수를 붉은색은 높은 빈도수를 보였다. 에이전트 분석 결과는 표 5와 같다. 실행단계가 5,000과 10,000으로 진행되었으며, 최소와 최대, 평균 유입량이 전체 단위공간에서 측정되었다.

A시설의 보행빈도는 중앙 공용활동공간에 가장 높다. 다음으로는 각 유니트의 주복도가 높다. 각 유니트로의 유동흐름은 비슷하나, 유니트 3으로의 유입량이 다소 적다. 각 유니트 거실로의 유입은 요양실과 큰 차이를 보이지 않아 자연스러운 흐름으로 접근하기 보다는 목적을 가지고 접근할 수 있는 공간으로 분석된다. 또한 해당 유니트 외에 다른 유니트의 거주자들의 접근이 용이하지 않다. 중앙의 공용활동공간은 유동량이 집중되어있다. 따라서 배회보다는 집합과 체류에 적합한 공간으로 분석된다.

B시설의 보행빈도는 공용활동공간이 가장 높으며, 코어와 공용활동공간, 중정을 둘러싸는 복도가 높다. 따라서 환자들의 자연스러운 배회가 중정을 중심으로 가능하도록 평면계획이 이루어졌다. 유니트로의 유입은 요양실

<표 8> 에이전트 분석 결과

구분	A 시설		B 시설	
실행단계	5,000	10,000	5,000	10,000
유동패턴				
	Min. 1 / Max. 124 / Average 5	Min. 1 / Max. 302 / Average 11	Min. 1 / Max. 135 / Average 6.5	Min. 1 / Max. 299 / Average 14

이 더 많이 위치하는 유니트 1과 3으로 높다. 각 유니트 거실로의 유입은 요양실과 큰 차이를 보이지 않아 A시설과 동일하게 목적형 접근 공간으로 판단된다. 특히 유니트 2의 거실은 유입이 적다. 유입흐름이 적은 공간은 프라이버시가 보장된다는 장점이 있으나 자연스러운 접근이 용이하지 않다.

A시설과 B시설은 평면적이 비슷하여 전체 유동량 수치는 비슷하다. 하지만 평균 유동량이 B시설이 A시설보다 높고 B시설은 보행흐름이 중심공간을 둘러싸고 흐르는 패턴이 있다. A시설보다 B시설이 전체 공간으로의 접근과 배회가 용이하게 계획되었다.

5.3. 분석 결과 논의 및 소결

가시성 그래프 분석을 통하여 각 공간의 개방성과 접근성을 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저, 연결도 분석을 통하여 대상시설에서 시각적으로 가장 개방된 공간을 분석한 결과, A시설에서는 남측 간호 데스크가 위치하는 지점이, B시설에서 유니트 4와 중앙의 공용활동공간과의 연결지점이 전체 평면에서 가장 개방된 공간이다. 각 유니트의 개방성은 비슷한 분포를 보인다. 그러나 유니트 거실의 연결도가 요양실과 차이를 보이지 않아 유니트 거실의 시각적 노출이 다소 용이하지 않다. 이는 두 가지로 해석된다. 유니트 거실에서 거주자들의 시각적 프라이버시가 보장되므로 거주자들은 안정감을 느끼고 장시간 체류가 가능하다. 그러나 우발적 사고에 대비하는 시각적 노출이 어렵다. 따라서 유니트 거실에서 직원의 직접적인 보호와 관찰이 요구된다.

둘째, 통합도 분석을 통하여 시각적 접근성을 분석한 결과, A시설의 통합도는 남측 간호 데스크가 위치한 지점이 가장 높다. 다음으로는 북측 간호 데스크가 위치한 지점이 높다. B시설의 통합도는 각 유니트와 중앙 복도와 교차지점에서 비슷한 수치이다. 통합도는 전체 평면을 기반으로 한 접근성을 분석한 결과로, 연결도와 다소 차이가 있다. B시설에서는 유니트 4와 공용활동공간의 교차지점이 개방성이 가장 높았으나, 통합도는 각 유니트와 중앙 복도의 교차지점에서 유사한 수치를 보인다. 따라서 시각적 개방성과 별도로 접근성에서는 간호 스테이션의 위치로 네 지점이 모두 적합하다. 연결도와 통합도를 종합하여 분석하자면, 전체 층을 관리하는 직원공간의 위치로 가장 적합한 곳은 A시설은 남측 간호 스테이션이 위치한 지점, B시설은 유니트 1과 북측 간호 스테이션이 만나는 지점 혹은 현재의 남측 간호 스테이션의 위치이다. B시설의 경우 연결도가 가장 높은 공용활동공간과 유니트 4가 만나는 지점이 엘리베이터에서의 접근이 용이하지 않기 때문이다. 현재의 북측 간호 스테이션은 개방성과 접근성이 상대적으로 낮은 곳에 위치하

고 있음이 분석된다.

셋째, 시각적 단계 깊이는 특정 지점을 기준으로 주변 지점에 이르기 위해 거쳐야 하는 시각적 단계를 분석한 결과로, 두 가지의 분석 결과를 도출한다. 첫째, 특정 지점에서 시각적으로 접근이 어려운 지점을 분석하여 대비하고, 둘째, 각 유니트를 가장 자연스럽게 시각적으로 관리할 수 있는 적정 지점을 찾아낸다. A시설의 경우 노드-A에서 접근이 가장 쉬운 공간은 유니트 2이며, 유니트 1과 남측 간호 데스크로도 접근이 용이하다. 그러나 유니트 3과 유니트 4로는 접근성이 낮다. 노드-B에서는 유니트 2, 3, 4 및 공용활동공간으로 접근이 용이하나, 유니트 1의 접근성은 낮다. 즉, 노드-A에서는 유니트 1, 2가 노드-B에서는 유니트 2, 3, 4의 관리가 용이하다. B시설의 경우 노드-A에서 유니트 1의 복도와 공용활동공간으로 접근이 용이하고, 노드-B에서는 유니트 2, 3, 4로의 접근이 용이다. 따라서 효율적인 유니트 관리를 위하여 두 지점의 분리 운영이 필요하다.

넷째, 에이전트 분석을 통하여 거주자의 보행행동을 분석하고 예측한 결과 B시설이 A시설보다 전체 공간으로의 접근과 배회가 용이하게 계획되었다. A시설과 B시설은 평면적이 유사하여 전체 유동량 수치는 비슷하지만, 평균 유동량이 B시설이 A시설보다 높고 중앙의 공용활동공간과 코어를 둘러싼 배회가 더 활발히 일어난다. 따라서 중앙 복도에서 각 유니트로의 유입량도 더 쉽게 일어난다. 그러나 각 유니트 거실로의 유입은 요양실과 큰 차이를 보이지 않아 자연스러운 흐름으로 접근하기 보다는 목적을 가지고 접근할 수 있는 공간으로 분석된다. 유입흐름이 적은 공간은 프라이버시가 보장된다는 장점이 있으나 자연스러운 접근이 용이하지 않다. 따라서 거주자들의 자연스러운 유입을 위해서는 유니트 거실의 접근성을 더 높게 계획할 필요가 있다.

6. 결론

본 연구는 노인요양시설 거주자들의 사회적 교류를 높이기 위한 공간계획 모색에 관한 공간구문론을 활용한 연구라는 점에서 의의를 갖는다. 공간 간의 거리 및 연결도를 바탕으로 한 선형 공간 분석방법과 비교하여, 그리드를 바탕으로 한 공간 분석방법으로써 좀 더 치밀하고 정확한 행위자의 예측과 분석이 가능하다. 본 연구는 거주자들 간의, 또한 거주자들을 보호 관찰하는 직원들 간의 접촉과 지원을 높이는 공간구성을 공간구문론의 가시성 그래프 분석과 가시성 그래프 분석에 기반하는 에이전트 분석을 통합한 접근을 모색하였다는 점에서도 가

14) Penn, Alan, and Turner, Alasdair, Space syntax based agent simulation, London, 2001, pp.99-114

치가 있다. 결론적으로, 사회적 공간으로 거주자들의 자연스러운 접근과 유입을 지원하도록 공간이 계획되었는지 사용자의 입장에서 분석하고 대안을 제안해야 한다는 사실을 도출했다.

본 연구를 통하여 도출한 요양시설 공간구성방법을 제안하면 다음과 같다. 첫째, 연결도와 통합도 분석을 통하여 시각적 개방성과 접근성이 가장 높은 곳에 전체 층을 관리하는 간호 스테이션을 계획할 필요가 있다. 직원들의 보호와 관찰, 거주자들과의 접촉과 교류를 용이하게 할 뿐만 아니라, 직원들의 활동과 관리를 용이하게 한다. 많은 거리를 이동해야 하는 직원들의 편이와 우발적인 사고에 대처하기 위한 시각적 노출도를 높이는 것이 유익하다. 둘째, 시각적 단계 깊이 분석을 통하여, 거주자 공간으로 시각적 접근이 가장 용이한 지점으로 직원 공간을 계획한다. 단계 깊이 분석은 특정 지점에서 각 지점으로 이르는 시각적 단계를 분석한다는 장점이 있다. 따라서 거주자 공간으로 단계 깊이가 낮은 곳에 직원 공간을 계획하여 거주자와 직원의 자연스러운 시각적 교류를 촉진시킨다. 전체 층을 관리하기 위한 효율적인 지점을 도출하기 위한 효과적인 공간계획 방안이다. 셋째, 에이전트 시뮬레이션을 통하여 대상 시설의 공간구성에 반응하는 행위자의 보행패턴을 분석함으로써 공용활동공간, 유니트 거실 등 사회적 교류 공간으로의 유입과 접근이 용이한 곳에 공간을 계획 및 배치한다. 자기조직화 전략을 활용한 유동모델 시뮬레이션은 각 공간의 자연스러운 행위적 접근성을 분석한다.

본 연구에서 대상시설 사례를 2곳으로 한정된 것은 공간문론의 가시성 그래프 분석뿐만 아니라 에이전트 분석 모델을 활용하는 본 연구의 연구방법에 기인한 것이다. 객관성의 검증을 위하여 다양한 사례를 바탕으로 하는 후속연구를 진행할 필요가 있다. 또한 본 연구는 관찰 모니터링을 통한 조사가 아닌 시뮬레이션 방법을 활용한 분석 연구이다. 따라서 모니터링과 시뮬레이션을 비교 분석하여, 통합적 해결방안을 모색하는 후속연구를 지속할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

1. 권순정, 노인요양시설의 위계적 공간구성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제34호, 2002
2. 이민아, 유옥순, 노인요양시설의 공간구성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제13권, 제1호, 2004
3. 이민아, 도시지역 대규모 노인전문요양시설 거주 및 간호단위의 공간구성 특성 분석, 한국실내디자인학회논문집, 제16권, 제4호, 2007
4. 진경, 오찬옥, 김석태, 노인요양시설의 공간구조적 위계 및 연결관계에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제20권, 제3호, 2011
5. 최지혜, 함욱, 이낙운, 노인요양시설의 거주공간 구성에 관한 연구, 한국의료복지시설학회논문집, 제10권, 제1호, 2004

6. Cohen, Weisman, Designing Environments for People with Dementia, 건축환경디자인과 노인성치매, 정무용, 정혁진 역, 초판, 기문당, 서울, 2003
7. Hillier, Bill, and Hanson, Julienne, The Social Logic of Space, Cambridge University Press, London, 1984
8. Hillier, Bill, Space is The Machine: A Configurational Theory of Architecture, Space Syntax, London, 2007
9. Penn, Alan, and Turner, Alasdair, Space Syntax Based Agent Simulation, London, 2001
10. Penn, Alan, and Turner, Alasdair, Space Layout Affects Search Efficiency for Agents with Vision, Proceedings 4th International Space Syntax Symposium, London, 2003
11. Solve, Elmståhl, Annerstedt, Lena, and Ahlund, Owe, How should a Group Living Unit for Demented Elderly Be Designed to Decrease Psychiatric Symptoms?, Alzheimer Disease and Associated Disorders, Vol.11, No.1, 1997
12. Tadashi, Toyama, A Study on The Introduction of Private Rooms and Small Care Units at Long-Term Care Insurance Facilities, Medical Economics Research, Vol.11, 2002
13. Turner, Alasdair, et al., From Isovisits to Visibility Graphs: A Methodology for The Analysis of Architectural Space. Environment and Planning B: Planning and Design, Vol.28, No.1, 2001
14. Turner, Alasdair, and Penn, Alan, Encoding Natural Movement as an Agent-Based System: An Investigation into Human Pedestrian Behaviour in the Built Environment, Environment and Planning B, Vol.29, No.4, 2002
15. Ueno, Jumpei, Aya Nakazawa, and Tatsuya Kishimoto. A Analysis of Pedestrian Movement in Multilevel Complex by Space Syntax Theory: In The Case of Shibuya Station, Journal of Civil Engineering and Architecture, Vol.6, No.7, 2012
16. Varoudis, Tasos, and Sophia Psarra. Beyond Two Dimensions: Architecture Through Three Dimensional Visibility Graph Analysis, The Journal of Space Syntax, Vol.5, No.1, 2014

[논문접수 : 2018. 04. 30]

[1차 심사 : 2018. 05. 24]

[2차 심사 : 2018. 06. 07]

[게재확정 : 2018. 06. 23]