

4차 산업시대의 주거편의성 변화 예측*

- 제4차 산업혁명시대의 주거혁신을 중심으로 -

Prediction of Change in Housing Convenience in the 4th Industrial Age
- Focusing on Housing Innovation in the 4th Industrial Revolution -

김 동 환**

Kim, Dong Hwan

目次

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| I. 서론 | IV. 주거편의성 변화 방안 및 전망 |
| II. 이론적 배경 및 선행연구 고찰 | 1. 미래주거 특징과 스마트 홈 서비스 |
| 1. 4차 산업시대 이론적 배경 | 2. 주거편의성 변화 방안 |
| 2. 선행연구 검토 및 차별성 | 3. 주거편의성 전망 |
| III. 4차 산업시대의 주거 혁신 | V. 결론 |
| 1. 제4차 산업혁명의 의미 | <abstract> |
| 2. 주거 혁신의 개념 | <참고문헌> |

ABSTRACT

1. CONTENTS

(1) RESEARCH OBJECTIVES

The purpose of this study is focused on predicting how the convenience of housing will be changed and how it will affect our home life.

(2) RESEARCH METHOD

This study has been done qualitatively based on theoretical review and previous studies. We established the concept through theory and prior research, and analyzed the effects of technological innovation and information communication revolution on residential convenience on smart home.

(3) RESEARCH FINDINGS

The results of this research found that we identified the five important factors

* 본 논문은 한국부동산학회의 2017년 전반기 전국학술대회에서 발표, 집중토론을 거쳐 완성도를 높였습니다.

** 주 저 자 : 서울사이버대학교 부동산학과 교수, 부동산학박사, DHKim@iscu.ac.kr

▷ 접수일(2017년 5월 18일), 수정일(1차: 2017년 11월 29일, 2차: 2017년 12월 4일, 3차: 2017년 12월 6일), 게재확정일(2017년 12월 20일)

for residential convenience as follows, first, it is security that predicts and prevents threats, second, it is healthcare that maintains the same life and manages the disease of the residents, third, it is a convenience that saves time, reduces cost, and saves the trouble of housework. forth, it is an entertainment and a hobby that enables you to enjoy everyday life, fifth, it is an aged resident helper.

2. RESULTS

The implications include that we analyzed the changes in society and cities in the 4th industrial age in relation to changes in housing by extending the scope to the fourth industrial age, and focused on how changes in the residential environment will change the convenience of housing.

3. KEY WORDS

- 4th industrial age, the fourth industrial revolution, smart home, housing type change, residential convenience

국문초록

4차 산업시대에 우리에게 다가올 여러 가지 혁명적인 변화와 관련하여 주거환경의 변화에 초점을 맞추어서 주거편의성이 어떻게 달라질 것인지를 정성적으로 연구했으며, 분석한 결과는 다음과 같다.

안전보장은 첨단기술의 디바이스와 센서 등이 거주자의 행동과 집 주변의 상황을 관찰하여 발생할 수 있는 위험을 예측하고 예방해 주는 주거편의성이며, 건강관리는 상황인식을 통해서 거주자의 신체 상태 변화를 감지하고 대처하며 신체 능력의 어려움을 보완하는 등의 거주자의 질병이나 건강을 관리하는 주거편의성이며, 편의시설은 사용자 최적화를 통해서 시간절약, 비용절감 및 집안일의 수고를 최소화 시키는 주거편의성이며, 여가나 취미는 거주자에게 여가나 취미 등의 생활지원을 통해 즐거운 일상생활을 할 수 있도록 하는 주거편의성이며, 고령 거주자 도우미는 인구 고령화와 독거노인들의 고독사와 외로움 등의 고령 거주자의 상태, 고령자의 거주지 상태의 문제를 해결하는 주거편의성이다.

본 연구는 4차 산업시대로 범위를 확장해서 4차 산업시대의 사회나 도시의 변화가 주거에 미칠 변화를 연관지어서 분석했으며, 주거환경의 변화가 주거편의성을 어떻게 변화시킬 것인지에 초점을 맞추어서 연구했다는 측면에서 그 의미를 가진다고 할 수 있다.

핵심어 : 4차 산업시대, 제4차 산업혁명, 스마트 홈, 주거유형 변화, 주거편의성

I. 서론

현재 일류는 지금까지 아무도 미리 내다보지 못할 정도의 빠른 기술혁신에 따른 '제4차 산업혁명'시대를 맞고 있다. 기존의 일하는 방식이

나 소비행태뿐 아니라 생활방식 전반에 걸친 혁명적 변화가 가속화되는 시대에 들어서 있는 것이다. 인공지능과 로봇, 빅 데이터와 클라우드, 3D 프린팅과 퀀텀 컴퓨팅, 나노, 바이오기술 등 거의 모든 지식정보 분야에 걸친 눈부신 속도의 발전이 제4차 산업혁명을 이끌고 있다(Klaus

Schwab, 2016).¹⁾

1980년에 Alvin Toffler는 그의 『제3의 물결』에서 우리에게 제2의 물결에 이어 제3의 물결이 밀려오고 있다고 했으며, 1985년에 우리나라에 와서 “한국의 미래는 정보화 발전에 있다”고 역설하기도 하였다. 그리고 30년이 지난 2010년에 미래학자 Ray Kurzweil이 쓴 『특이점(singular point)이 온다』라는 그의 저서에서 또 다시 앞으로 30여년 후에는 수확가속의 법칙에 의해 기술이 급속도로 발전하여 특이점(singular point)²⁾을 통과하게 되어 지금으로는 상상하지 못할 세상에 우리가 놓이게 될 것이라고 경고하고 있는데, 실제로 30여년 전과 현재를 비교해 보면 우리 사회 전체의 모습과 의식주(衣食住) 등의 생활환경은 상상이 되지 않을 정도로 변했으며 이러한 학습효과를 미루어 본다면 앞으로 다가올 미래사회³⁾는 정말로 급속도로 변할 것이라는 점을 쉽게 짐작할 수 있을 것이다.

따라서 우리는 “제4차 산업혁명”시대가 물고 올 무한한 기회와 도전을 남보다 먼저 내다보고 지혜롭게 대응해 나갈 준비를 서둘러야 하며, 이를 위해서 기업과 노동자 그리고 정부는 물론 우리 사회 구성원 모두가 함께 다가올 “제4차 산업혁명”시대를 잘 준비해야 한다. 이미 우리산업 전반에 걸쳐 “제4차 산업혁명”시대가 물고 올 변화를 준비하고자 많은 노력을 하고 있으며, 특히 “제4차 산업혁명”시대가 미칠 산업구조와 일

자리 등에 대해서 정부, 공공기관 및 민간기업들이 대처방안을 고심하고 있다.

하지만 부동산 학계나 부동산산업에서는 “제4차 산업혁명”시대의 도래가 부동산산업에 미칠 영향이나 변혁에 대해서는 아직은 그렇게 민감하게 반응을 보이지 않고 있으며, 도시유형이나 주택 환경에 미칠 영향이나 혁신에 대해서도 특별한 관심을 크게 기울이지 않고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 “제4차 산업혁명”이 시작된 현 시점에서 “제4차 산업혁명”의 중심에서 있는 4차 산업시대⁴⁾에 우리들의 의식주(衣食住) 중에서도 주(住)의 생활에 미칠 영향을 유비쿼터스 도시, 스마트 도시 등의 혁신적인 변화가 예상되는 도시유형의 변화와 도시유형의 변화가 주거유형에 미칠 스마트 홈, 지능형 홈 및 홈 오토메이션 등의 혁신적인 변화로 연결되어서 나타나는 주거의 편의성이 어떻게 달라지고 우리 주(住) 생활에 미칠 영향을 전망해 보는 데 본 연구의 목적이 있다.

II. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

1. 4차 산업시대 이론적 배경

1) 산업사회의 발전과정

인류의 산업사회는 초기에는 수렵이나 농경

1) Klaus Schwab(송경진 옮김), 클라우드 슈바의 제4차 산업혁명, 새로운원계, 2016, p.5.

2) 특이점(singular point)의 사전상의 의미는 특별히 다른 점을 의미하지만 과학기술분야에서는 전혀 다른 뜻으로 사용된다. 물리학에서 특이점은 빅뱅, 블랙홀, 빅 크런치와 관련되어 있다. 컴퓨터 기술에서 특이점은 기계가 매우 영리해져서 지구에서 인류 대신 주인노릇을 하게 되는 미래의 어느 시점을 가르킨다. 1993년 미국의 수학자이자 과학소설작가인 Vernor Vinge는 <다가오는 기술적 특이점-포스트 휴먼(posthuman) 시대에 살아남는 방법>이라는 논문을 발표하고 인간을 초월하는 기계가 출현하는 시점을 처음으로 특이점이라고 명명했다. Vinge는 생명공학, 신경공학, 정보기술의 발달로 2030년 이전에 특이점을 통과하게 될 것이라고 주장했다. 특이점은 인류에게 극적인 변화가 일어난다는 의미에서 일종의 티핑 포인트(tipping point)라 할 수 있다.

3) 미래사회는 지식정보의 창출 및 유통 능력이 국가경쟁력의 원천이 되는 정보사회로 발전하는 사회를 의미한다. 정보사회는 무한한 정보를 중심으로 하는 열린사회로 정보제공자와 정보소비자의 구분이 모호해지며 네트워크를 통한 범세계적인 시장 형성과 경제활동이 이루어지는 사회이다. 정보통신은 이러한 미래 정보사회의 기반으로서 지식정보의 창출과 원활한 유통이 가능해지기 위해서는 정보통신의 역할이 중요하다. 정보통신 기반을 활용함에 따라 정보사회의 활동 주체들은 모든 사회 경제활동을 시간·장소·대상에 구애받지 않고 수행할 수 있게 될 것이다.(네이버 지식백과) 미래사회와 정보통신).

4) 여기서의 4차 산업시대는 “제4차 산업혁명”시대를 포함하는 좀 더 포괄적인 개념이며, 일반적으로 제3차 산업을 나누어서 4차 산업과 5차 산업으로 구분할 때 4차 산업에 해당된다. 따라서 본 논문에서는 4차 산업시대를 “제4차 산업혁명”시대를 포함하는 폭넓은 개념으로 쓰고자 한다.

이 중심이 되는 수렵과 농업사회가 중심이었으며, 그 후 18세기 중엽에는 증기기관의 발명과 함께 농경중심의 전통사회가 기계공업 등 산업화의 발달로 대량생산이 보편화함에 따라 산업사회가 급속하게 발전하기 시작했다. 그리고 제2차 세계대전 이후로는 컴퓨터사용과 정보통신기술의 발달로 새롭게 형성된 정보사회가 본격적으로 진행되고 있다.

Alvin Toffler(1980)⁵⁾는 『The Third Wave』에서 인류의 산업사회의 변화를 농업혁명(제1의 물결)과 산업혁명(제2의 물결)에 이은 고도의 과학기술에 의한 제3의 물결, 즉 정보혁명이라고 주장했다. 지금까지 인류의 산업사회의 변화는 제1의 물결로 시작해서 제2의 물결까지는 매우 느린 속도로 변화를 계속해 오다가, 제3의 물결이라는 정보혁명사회로 빠른 진행이 일어나고 있다. 20세기 후반에 나타난 정보사회는 과거의 농업사회나 산업사회와는 달리 짧은 기간 내에 급진전을 이루게 되었다. 이와 같이 인류 사회는 지금 커다란 변화를 겪고 있다. 정보화시대(information age)라고 일컬어지는 다가올 21세기의 현대사회는 컴퓨터 기술과 정보통신 기술의 발달로 산업혁명 이후 제3의 물결이라 불리는 정보혁명(information revolution)의 거대한 사회적 변화를 겪고 있다. 이런 사회가 정보화 사회라고 할 수 있다.

여기서 정보사회(information society)의 개념을 한마디로 정의하기는 어렵다. 정보사회에서

는 정보기술의 발전 단계에 따라 1960년대 초 앞으로 다가올 미래사회를 지칭하는 “지식사회(knowledge society)⁶⁾”라는 용어가 등장하게 되었고, 이와 더불어 “후기산업사회(post-industrial society)⁷⁾”도 제시되었다. 정보사회의 정의에 대한 학자들의 주장을 살펴보면 다음과 같다.

Bell(1973)⁸⁾은 정보사회를 정보와 지식이 사회·경제적 교환수단으로서 노동과 자본 이상으로 중요한 역할을 하는 사회를 의미한다고 했으며, Wilhoit(1981)⁹⁾은 풍부한 정보를 생산하고 가공해서 유통시킬 수 있고 정보의 분배와 변환이 신속하고 효율적이어서 모든 사회 구성원이 값싸게 필요한 정보에 접근할 수 있는 사회라고 했다. 또한 O'Brien(1986)¹⁰⁾은 모든 경제활동의 영역이 상품의 제조에서 정보와 지식을 제조하는 영역으로 이동하고, 전문화된 정보와 새로운 기술의 효율적 이용관련 분야가 각광을 받는 사회라고 정의했다.

결론적으로 정보사회는 정보가 노동과 자본 이상으로 중요한 역할을 수행하며, 풍부한 양의 정보가 신속하게 생산되고, 가공 및 유통되어서 모든 사회 구성원이 손쉽게 접근할 수 있고, 또한 고용과 관련된 활동과 산업에 정보가 집중되는 사회를 의미한다고 할 수 있다. 따라서 정보화 사회는 정보사회로 진행되는 과정 또는 정보사회의 특성을 실현하기 위해서 진행되는 과정으로 완성되었다기보다는 진행과정에 있다는 동태적 의미가 강하다고 할 수 있다.

5) Alvin Toffler, *The Third Wave*, A Bantam Book, Published in Association with William Morrow & Co., Inc. 1980, p.20.

6) Machlup, F., *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton University Press, Princeton, N.J., 1972., pp.13-14.

7) 과학기술이 경이적인 발전을 거듭한 결과로 여러 선진국에 있어서 산업문명이 새로운 단계에 돌입함으로써 현재의 공업사회 뒤에 다가올 미래사회를 일컫는 말이다. 18세기 중반 산업혁명으로 인하여 농업 사회가 공업사회로 변천됨에 따라 공업이 주된 산업으로 바뀌었는데, 이제는 전자계산기와 통신기의 기술적 추진력으로 정보혁명(情報革命)을 일으키고 있어 미래 사회에서는 정보산업 또는 지식산업이 주된 산업이 된다는 것이다. 농업화시대와 공업화시대에서는 물질이나 에너지가 정보의 힘을 빌어 가치를 창출해 냈지만, 후기 산업 사회에서는 정보가 물질이나 에너지의 힘을 빌어 가치를 창출해 낸다고 본다. 후기 산업사회는 정보화 사회(情報化社會) 또는 탈공업사회(脫工業社會)와 같은 말로 쓰인다. [네이버 지식백과, 후기 산업사회(後期産業社會, post-industrial society)]

8) Bell D., *The coming of Post-Industrial Society : A Venture in Social Forecasting*, New York :Basic Book, Inc., 1973, pp.105-107.

9) Wilhoit, G. Cleveland., *Mass Communication Review Yearbook*, Vol. II. California: Sage Publication., 1981, p.32-33.

10) O'Brien, Rita Cruise, *The Political Economy of Information: A North-South Perspective*, in George Gerbener and Marsha Siefert(eds.), *World Communication*, New York: Longman, 1986, pp.25-27.

정보화 사회(information society)는 대체로 주요 인간 활동이 정보 및 통신 기술이 제공하는 서비스의 지원을 받아 이루어지는 사회를 뜻한다. 정보화 사회는 아직까지는 여러 가지의 의미와 개념으로 파악되고 분야에 따라 그 해석하는 의미가 각각 다르다. 1960년대 중반에 미국에서 처음 정보화 사회란 용어가 사용되기 시작하였고, 비슷한 시기에 “후기 산업사회”라는 개념을 Bell(1973)이 주장하기 시작하면서, Beinger(1988)¹¹⁾가 이를 발전시켰으며, ‘지식사회’를 제시한 Druker(1993)¹²⁾를 거치면서 발전하게 된다.

특히 4차 산업시대는 이런 정보통신 기술의 발달과 IT 산업 등의 발달에 힘입어 빠른 속도로 발전하고 있으며 우리 산업은 물론 생활의 근간을 뒤바꾸는 역할을 하고 있다.

산업사회의 발달과정을 통해서 농업사회로부터 산업사회를 거쳐 정보사회를 통해서 미래 사회로 넘어가는 과정에서 일어나고 있는 산업혁명은 또 다른 변화의 과정을 거치고 있는데, 산업사회에서 정보사회에 이르는 4차에 걸친 산업혁명이 “제4차 산업혁명” 시대를 통하여 새로운 미래사회를 열고 있다.

2) 4차 산업시대의 전개

4차 산업은 정보·지식 산업의 진전과 더불어 쓰이게 된 단어이다. 사회의 문화 수준이 높아짐에 따라, 정보·지식을 자본으로 한 기업을 제3차 산업과 구별한 것이다. 미국에서는 이미 국민 총생산의 3분의 1이 이런 지식산업에 종사한다고 한다.

4차 산업은 경제 관련 지식 기반의 일부를

기술하는 한 방법으로써 일반적으로 정보 배포 및 공유, 정보기술, 상담, 교육, 연구 및 개발, 금융 계획, 기타 지식 기반 서비스를 포함한다. 이 용어는 미디어, 문화, 정부를 기술하기 위해 사용되고 있다.¹³⁾

인류의 산업사회의 변천과정을 살펴보면 농업사회는 BC 7천년 경부터 18C 중엽에 이르는 농업기술이 발달함에 따라 농업혁명이 일어난 시기로 농업기술의 진보에 따라서 지력이나 노동력 및 생산량이 증가하는 시기이다. 산업사회는 18C 후반부터 20C 중엽에 이르는 산업기술이 발달함에 따라 산업혁명이 일어난 시기로, 증기기관 등의 기계공업의 출현으로 공장제 대량 생산이 가능해지고 철도, 증기선, 전신의 등장으로 수송과 통신이 발달하고 비용과 시간이 절감되는 시기이다. 정보사회는 20C 후반부터 앞으로 다가 올 미래 사회로 정보기술의 발달에 따라 정보혁명과 제4차 산업혁명이 발생하고 있는 사회로, 인공지능(AI)과 로봇, 빅 데이터와 클라우드, 3D 프린팅과 퀀텀 컴퓨팅, 나노, 바이오 기술 등 거의 모든 지식정보 분야에 걸친 발전이 이루어지는 시기이다.

여기에서 4차 산업시대는 인류 산업사회의 변천과정 상에서 보면 정보사회로의 진입에 따른 제3차 산업혁명을 지나서 제4차 산업 혁명에 이르는 시점이라고 할 수 있는 시기이다. 따라서 4차 산업시대는 우리 전 산업에 걸쳐서 정보혁명이 일어나고 디지털과 컴퓨터가 일반화되며 인터넷이 확산되는 정보사회와 일치되는 사회라고 할 수 있다. 특히 정보가 노동과 자본 이상으로 중요한 역할을 하는 정보사회(information society)라고 알 수 있다.

그러면 이러한 정보사회로의 진입은 구체적

11) Beinger J., "Information Society and Global Science", *The Annal of the America Academy of Political and Social Science*, 1988, Vol.495, No.1, pp.14-28.

12) Druker P., *Post-Capitalist Society*, NY: Happer Business, 1993, pp.5-7.

13) 제4차 산업은 정보·의료·교육서비스 산업 등 지식집약형 산업을, 제5차 산업은 취미·오락·패션산업을 묶는다는 생각이나 아직 확정된 개념은 아니다. 즉, 산업이 발달함에 따라 서비스업을 3차 산업만으로 분류할 수 없기 때문에 3차 산업을 4차 산업과 5차 산업으로 구분해서 분류하기도 하지만 아직은 확정된 개념은 아니다. 3차 산업을 금융, 보험, 상업, 수송 등으로 국한시키고 4차 산업은 정보, 교육, 의료 등의 산업으로 분류한다. 마지막으로 5차 산업은 취미나 여가 생활(오락, 패션 등)으로 분류한다. 요즘은 4차 산업과 5차 산업의 비중이 점점 늘어나고 있는 추세이다(위키백과사전).

으로 어느 시점부터라고 할 수 있는지 살펴보면, 정보사회의 진입이 가장 앞섰다고 할 수 있는 미국의 경우를 보면 급속한 산업성장과 대량생산으로 인한 변형을 누리고, 화이트칼라 노동자수가 블루칼라 노동자 수를 넘어선 1950년대 후반부터 정보사회의 특징이 나타나기 시작한 것으로 보고 있다(Bell, 1973). 이 시기는 컴퓨터와 통신기술의 급속한 발전과 함께 미국과 구소련간의 우주여행 경쟁이 본격적으로 시작되던 시기이기도 하다. 우리나라는 1980년대 후반에 이르러 3차 산업 종사자가 전체 경제활동 인구의 50%를 넘어 서게 되었는데 산업 및 고용 구조를 바탕으로 정보사회를 정의하는 관점에서 본다면 1980년대 후반을 정보사회에 진입한 시기로 볼 수 있다.

따라서 종합적으로 판단해 보면 정보사회의 진입 시기는 미국은 1960년대, 일본, 영국 프랑스 등은 1970년대이며, 우리나라는 1980년대 후반이나 1990년대 초반으로 보여 진다. 이러한 정보사회로 진입한 시기가 4차 산업이 시작한 시기라고 할 수 있을 것이다. 이와 관련하여 인류의 산업사회의 변천과정을 그림으로 나타내면 <그림 1>과 같다.

3) 주거유형의 변화

산업사회의 변화는 인간생활에 필요한 의식의 변화에 많은 영향을 끼치고 있으며, 그 중에

서도 특히 주거에도 많은 변화를 가져왔다. 농업사회에서부터 산업사회를 거쳐 정보사회에 이르는 동안 주거변화는 산업사회에 맞는 구조로 변화되어 온 것을 알 수 있다. 주거 분야에서 정보통신 기술의 영향은 사이버 아파트의 등장이다.

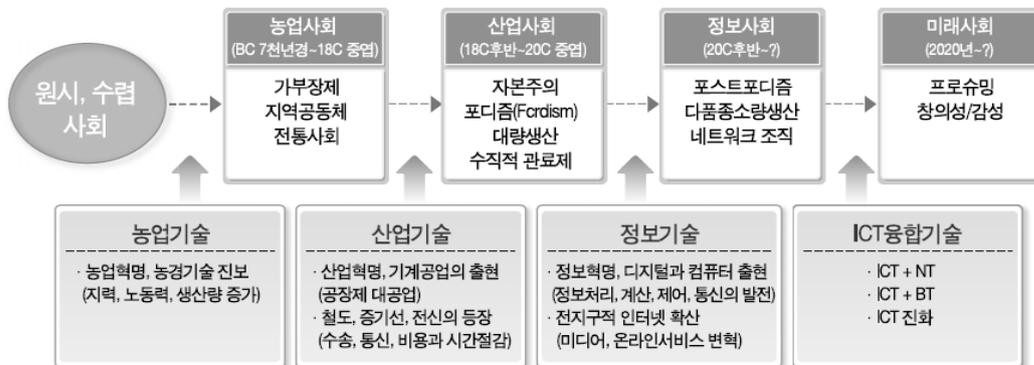
사이버 아파트의 개념은 초고속정보 통신망 등의 인프라 구축을 통해 다양한 지역 커뮤니티 콘텐츠가 제공되는 인터넷 이용 환경과 외국의 인텔리전트 주택의 개념인 다양한 자동화 시스템이 통합된 주택을 일컫는다.

그런데 주거공간이 네트워크로 외부와 연결되면서 주거공간이 다양한 사적·공적 정보를 처리하는 공간이 되었고, 그에 따라 주거기능이 확대되어 공간의 위계 또한 변화하고 있다. 기능에 따라 생활공간은 다양한 기준으로 구분되지만 전통적인 구분에 의한 기능 이외에 정보라는 요소가 도입되면서, 주거공간 전체가 다양한 정보를 처리하는 공간이 되고 있는 것이다. 4차 산업시대의 정보사회를 이끄는 디지털시대의 주거공간은 지적활동과 새로운 생활양식이 자리 잡아야 할 공간으로서 이해되고 있다.

발전된 기술은 다양한 형식으로 주거공간에 들어오게 되고, 주거공간으로 들어오는 정보의 양은 점차 늘어나고 있다.

그리고 그에 따라 시간과 공간 패러다임이 변화하여, 가족의 단란함과 휴식, 노동력 재생

<그림 1> 인류 산업사회의 변천과정



자료 : 김성태, 스마트시대의 패러다임 변화 전망과 ICT 전략, 한국정보화진흥원, 2011, p.25.

산이라는 가정 본래의 기능과 함께 새로운 기능이 첨가된 주거공간을 요구하고 있다. 이것은 주거공간이 휴식 이외에 생산, 교육, 오락 등 다양한 기능을 수용할 수 있는 공간으로의 변화를 뜻한다.

이러한 변화로 주거공간에서 주거 본래의 기능인 휴식과 가족의 단란함 그리고 그와는 성격이 다른 생산 및 교육의 기능을 조절할 수 있는 융통성과 가변성을 요구하게 된다. 또한 가족 구성원이 보다 쉽게 디지털 테크놀로지에 대한 접근할 수 있는 환경을 필요로 하고 있다.

디지털 혁명 이후 디지털 테크놀로지에 의해 주거공간과 사물 및 사용자의 행위가 어떻게 변화하고 있는지를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 홈 네트워크를 통해서 집안에 있는 전자제품들이 네트워크로 연결되는 것이 구체화되고 있는 것을 감안한다면, 이러한 현상은 더욱 심화될 것으로 보인다.

둘째, 디지털시대에는 디지털 테크놀로지가 이전에는 아무 상관없이 여겨지던 사물에까지 침투하게(invade)되어 주거공간에서 사물의 속성을 변화시켰다.

셋째, 디지털 시대에는 공간과 시간적 패러다임의 변화로 인간의 신체적, 정신적 한계를 어느 정도 극복하고 확장하게 되었다. 사람이 원하는 곳이면 어디든지 정보접속이 가능하며, 일과 여가에 있어서 멀티태스킹이 가능하게 되었다.

2. 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성

1) 선행연구의 검토

엄기복(2016)¹⁴은 미래주거환경의 변화

를 설문을 통해 미래주거환경은 스마트한 ICT융합기술을 기반으로 주거환경이 편리하게 변화하기 때문에 상호간 커뮤니티 기능이 확대 될 것이라는 점, 젊은 층은 교외에서 거주하고 고령화 계층은 고소득시니어를 중심으로 시니어타운과 고급아파트가 도시 내에서 활발하게 재건축되고 관리될 것이라는 점을 밝혔다.

김향숙·김효창·지용구¹⁵)는 미래의 주거형태인 스마트 홈은 인간 생활 전반을 지원하기 위한 다양한 기능적 공간이 융합된 곳으로서, 삶의 질에 크게 영향을 끼칠 잠재력을 가진 공간이기 때문에 삶의 공간에서 만족도를 높이기 위해 사용자의 실제 니즈(needs)를 반영하는 것이 매우 중요하다고 밝혔다. 특히 스마트 홈 서비스를 문헌 연구를 통하여 사용자 중심적 관점에서 스마트 홈을 정의하고 이를 토대로 스마트 홈의 기능 및 서비스 분류 체계를 수립하였다.

Friedewald et. al.,¹⁶)는 가정환경에서 지능형 서비스가 인간의 어떤 행동을 지원하는지를 토대로 서비스를 분류하였는데, 기본적인 가정 관리를 돕는 홈 오토메이션 서비스, 커뮤니케이션과 사회적 관계를 지원하여 사람과 사람, 혹은 사회와의 연결망으로서 기능하는 서비스, 쉬고, 재충전하고, 즐기고, 운동할 수 있도록 취미와 여가생활을 지원하는 서비스, 일하고 배울 수 있도록 생산적인 활동을 지원하는 서비스를 제시하였다. 그들 연구는 가정 내 인간의 행동에 집중했다는 것이 특징으로, 서비스의 목적 보다는 서비스를 대하는 사용자의 태도를 기준으로 분류하였다는 점이다.

De Silva¹⁷)는 거주자의 행동을 거주자의 행동을 감지하고 건강 상태를 체크하는 것을 통해 거주자의 삶의 질을 높이는 것을 목표로 하는 eldercare, healthcare, childcare 서비스와,

14) 엄기복, "스마트그린시티를 활용한 미래주거단지 변화분석", 한양대학교 부동산융합대학원 석사학위논문, 2016. 2. pp.78-79.
 15) 김향숙·김효창·지용구, "U-City 주거 환경 서비스의 사용자 가치 분석", 한국전자거래학회지, 한국전자거래학회, 2015, Vol.20, No.1, Feb., pp.167-182.
 16) Friedewald, M., Da Costa, O., Punie, Y., Alahuhta, P., and Heinonen, S., "Perspectives of ambient intelligence in the home environment," *Telematics and informatics*, 2005, Vol.22, No.3, pp.221-238.
 17) De Silva, L. C., Chamin, M., and Iskandar, M. P., "State of the art of smart homes," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2012, Vol.25, No.7, pp.1313-1321.

멀티미디어를 스마트 홈 내에서 저장하고 검색하는 것이 목표인 better life 서비스, 거주자를 자연재해, 금전적 신체적 손상으로부터 보호하기 위해 거주 환경의 정보를 수집하여 알람을 올리는 security 서비스로 나누어진다. 또한 근래 주목 받는 서비스로 모니터링과 기기 제어를 통해 에너지 소비를 줄이는 energy efficiency 서비스를 제시하였다.

2) 본 연구의 차별성

본 연구는 4차 산업시대에 발생할 기술혁명과 정보통신 혁명이 주거 편의성에 미칠 영향관계를 주로 스마트 도시와 스마트 홈을 연결해서 주거편의성을 예측해 보려는 시도를 했다는 점이다. 지금까지의 선행연구들은 주로 제4차 산업혁명이 미칠 영향을 부동산산업이나 직업과 관련해서 분석하는데 초점을 맞추고 있는데 반하여, 본 연구에서는 특히 인간 생활에 가장 중요한 의식주(衣食住) 중에서도 주거(住居) 생활에 초점을 맞추어서 4차 산업시대의 핵심적인 기술 혁신과 정보통신의 발달이 스마트 사회를 형성하고 스마트 사회의 변화에 따른 스마트 시티와 스마트 홈이 가능하게 되었을 때 주거 생활에 있어서 주거편의성의 변화를 예측했다는 점에서 다른 연구와 다른 차별화된 의미가 있다고 할 수 있다.

Ⅲ. 4차 산업시대의 주거 혁신

1. 제4차 산업혁명의 의미

제4차 산업혁명(The Fourth Industrial Revolution, 第4次産業革命)은 인공 지능, 사

물 인터넷, 빅데이터, 모바일 등 첨단 정보통신 기술이 경제·사회 전반에 융합되어 혁신적인 변화가 나타나는 차세대 산업혁명이다. 인공 지능(AI), 사물 인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 모바일 등 지능정보기술이 기존 산업과 서비스에 융합되거나 3D 프린팅, 로봇공학, 생명공학, 나노기술 등 여러 분야의 신기술과 결합되어 실세계 모든 제품·서비스를 네트워크로 연결하고 사물을 지능화한다.

제4차 산업혁명은 초연결(hyper-connectivity)과 초지능(super-intelligence)을 특징으로 하기 때문에 기존 산업혁명에 비해 더 넓은 범위(scope)에 더 빠른 속도(velocity)로 크게 영향(impact)을 끼친다. 컴퓨터, 인터넷으로 대표되는 제3차 산업혁명(정보 혁명)에서 한 단계 더 진화한 혁명으로도 일컬어진다.¹⁸⁾

2016년 1월 제46회 세계경제포럼(WEF : World Economic Forum)¹⁹⁾에서 Klaus Schwab은 “제4차 산업혁명의 이해(Mastering the Fourth Industrial Revolution)”라는 주제로 우리에게 다가올 기술혁명이 미래에 우리에게 어떤 영향을 미치고 변화시킬 것인지를 논의하는 과정에서 “제4차 산업혁명”이라는 용어를 사용하였다.

제4차 산업혁명은 단순히 기기와 시스템을 연결하고 스마트화 하는데 그치지 않고 훨씬 넓은 범주까지 아우른다. 유전자 염기서열분석(gene sequencing)에서 나노기술, 재생가능 에너지에서 퀀텀 컴퓨팅까지 다양한 분야에서 거대한 약진이 동시다발적으로 일어나고 있다. 이 모든 기술이 융합하여, 물리학, 디지털, 생물학 분야가 상호 교류하는 제4차 산업혁명은 종전의 그 어떤 혁명과도 근본적으로 궤를 달리한다.²⁰⁾

18) 제4차 산업혁명 [The Fourth Industrial Revolution, 第4次産業革命] ((네이버 지식백과), IT용어사전, 한국정보통신기술협회)
 19) 세계경제포럼(WEF : World Economic Forum)은 Klaus Schwab이 1971년 창업한 단체로 당초에는 유럽 경제인들의 이익을 다지는 친목단체 성격의 비영리단체였으나 최근에는 세계경제가 직면한 문제에 대해 상호 의견을 교환하고 국제회의의 성격으로 활동하고 있다. 세계경제포럼은 1982년부터 유명한 고급휴양지로 널리 알려진 스위스 다보스(Davos)에서 이 재단의 연차 총회가 열리면서 Davos Forum으로도 불리워지고 있다.
 20) Klaus Schwab(송경진 옮김), 전계서, 2016, p.26.

〈표 1〉 산업혁명의 주요 내용과 특징

구 분		
1차 산업혁명 (1784)	-고에너지 연료(석탄과 석유 등)의 사용을 통해 증기기관 및 증기기관차의 시대가 시작 -기반시설 건설(다리, 터널, 항만 등)이 확산	기계적 생산, 증기기관
2차 산업혁명 (1870)	-품질기준, 운송방법, 작업방식 등의 표준화는 국소적인 기능의 자동화를 기업-국가 수준의 자동화된 대량생산으로 발전 -자동화된 대량생산은 기업 내의 공급 사슬에서 다른 기업 및 다른 국가를 포괄하는 국가적이고 국제적 대량생산의 공급 사슬로 확대 -자동화를 통한 대량생산은 노동부문에 효율성을 강조	대량생산, 전기에너지
3차 산업혁명 (1969)	-1969년 인터넷의 전신인 알파넷이 개발되며 디지털 및 정보통신기술시대의 서막을 열 - 디지털 시대의 폭발적 발전과 향상된 계산능력은 보다 정교한 자동화를 가능	전자장치, IT
4차 산업혁명 (현재)	- 극단적인 자동화는 자동화 할 수 있는 작업의 폭을 크게 넓혀서, 저급 수준의 기술뿐 아니라, 중급 수준의 숙련 기술들에 대해서도 적용될 것으로 전망 - 인공지능(AI)이 적용된 자동화는 언어와 이미지를 포함하는 빅데이터를 분석하고, 처리하는 등 인간의 고유 업무 중 상당 부분을 로봇이 대체할 것으로 전망 - 극단적 자동화를 통해 저급 및 중급 기술자들의 업무를 로봇이 대체하게 되어 경제적 불평등의 문제를 더욱 촉발	인공지능, 빅데이터

자료 : 장필성, “다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?”, 과학기술정책, 과학기술정책연구원, 2016. 제211호, pp.12-15.

일부학자들은 이러한 상황들을 여전히 제3차 산업혁명의 연장선상으로 이해하고 있다. 하지만, Klaus Schwab은 그와는 현저히 구별되는 제4차 산업혁명이 현재 진행 중이라는 사실을 뒷받침 할 만한 세 가지 근거가 있다고 주장한다.

첫째는 속도(velocity)이다. 제1차~제3차 산업혁명과는 달리, 제4차 산업혁명은 선형적 속도가 아닌 기하급수적인 속도로 전개 중이다. 이는 우리가 살고 있는 세계가 다면적이고 서로 깊게 연계되어 있으며, 신기술이 그보다 더 새롭고 뛰어난 역량을 갖춘 기술을 만들어냄으로써 생긴 결과다.

둘째는 범위와 깊이(breadth and depth)이다. 제4차 산업혁명은 디지털 혁명을 기반으로 다양한 과학기술을 융합해 개개인뿐 아니라 경제, 기업, 사회를 유례없는 패러다임 전환으로 유도한다. ‘무엇’을 ‘어떻게’ 하는 것의 문제뿐 아니라 우리가 ‘누구’인가에 대해서도 변화를 일으키고 있다.

셋째는 시스템 충격(system impact)이다. 제4차 산업혁명은 국가 간, 기업 간, 산업 간 그리고 사회 전체 시스템의 변화를 수반한다.

역사적으로는 증기기관의 발명으로 시작된 제1차 산업혁명(1784년)은 기계적 장치로 제품을 생산하였다. 제2차 산업혁명(1870년)은 전기발명으로 대량생산체제로 전환되었으며 제3차 산업혁명(1969년)은 반도체와 컴퓨터를 바탕으로 정보통신기술의 발달로 자동화 생산이 진행되었다. 반면 제4차 산업혁명은 사물인터넷(IoT)의 발달로 다품종 대량생산, 3D 프린팅 기술의 발달로 복잡한 조립과 가공을 통한 빠른 생산이 가능하게 되었다. 기기별 산업혁명의 주요 역사적 내용과 특징은 〈표 1〉과 같다.²¹⁾

2. 주거 혁신의 개념

주거는 가족, 사회, 경제, 기술, 가치관에 이르기까지 사회 전반에 걸쳐서 복합적으로 영향을 받아 형성된다고 할 수 있으며, 이것은 거주 위치, 거주 유형, 라이프 스타일에까지 영향을 미치게 된다. 주거공간은 다양한 거주자의 질적인 요구에 맞고 일률적인 형태에서 벗어난 개성을 추구할 수 있는 여러 형태의 주거 공간이 나타날 것이다.

4차 산업시대에는 우리 사회구조가 스마트

21) 이형찬, “제4차 산업혁명이 부동산업에 미치는 영향과 대응 방향, -일자리 변화를 중심으로-”, 한국경제의 부동산문제 진단 및 정책과제, 부동산포커스, 2017. Vol.104, January, pp.29-38.

사회로의 진입을 의미한다. 스마트 사회란 용어에서 '스마트(smart)'란 인간이 원하는 것을 정확하게 인식하고 신속하게 인간에게 제공하여 '똑똑하다'는 의미가 내포되어 있다. 스마트 사회는 스마트기술의 발달로 모바일통신과 스마트기기에 의해 이루어지는 개방형 네트워크 사회로서 종전과는 전혀 다른 급격한 변화가 나타나 이른바 스마트혁명이 발생하는 사회이다. 여기서 개방형 네트워크 사회는 시간과 공간의 물리적 제약 없이 지속적인 상호 의사소통이 가능한 사회를 의미한다.

또한 개방형 네트워크 사회는 제도적 기술적 인프라 조성, 개방 지향적 문화, 대중의 참여를 전제로 하며, 연결중심사회, 융합사회, 글로벌 사회로의 진전을 특징으로 한다.²²⁾ 정보통신과 디지털 기술의 발달에 의해 주택은 단순한 주거공간에서 홈오트메이션과 첨단 정보통신이 접목된 새로운 모습으로 탈바꿈하는 주거공간이 된다는 점을 의미한다. 즉 주택을 홈 네트워크 서버에 의해 외부 세계와 교류하는 창구로 변화시켜서, 가정, 기업, 행정이 서로 개방형 네트워크로 연결되는 본격적인 네트워크 사회로의 진입을 의미한다. 홈 네트워크란 멀티미디어계의 정보네트워크와 홈 오토메이션으로 언급되어 온 제어네트워크를 포함하는 통합네트워크를 지칭한다. 이는 곧 가정 내의 전자 기기들 간의 연결뿐 아니라 가정 외부의 통신 및 방송 등의 인터넷 인프라와 결합을 의미한다. 따라서 홈 네트워크 체제가 구축되면, 가정 내 기기간의 정보전달이 가능하게 되어 가정 내의 정보전달 뿐만 아니라 가정과 외부 환경과의 쌍방향 교류가 촉진되는 것이다.²³⁾

제4차 산업혁명이 도시에 가져올 가장 심각한 변화 동인은 초연결망으로 표상되는 인공지능과 자동화라고 할 수 있다. 인공지능과 자동화로 단순반복적인 노동은 기계로 대체될 것이고

철근과 콘크리트로 구성된 도시의 물적 인프라 역시 수많은 센서망으로 연결되는 전자화 과정을 거치게 될 것이다. 도시의 외관은 크게 바뀌진 않았지만, 그 안에 사는 시민들과 도시를 구성하는 물적 인프라 간의 관계는 물리적인 접촉을 넘어서 수백 억, 수 천 억의 정보를 실시간으로 주고받는 거대한 정보통신네트워크로 바뀌게 될 것이다. 위치 기반에 근거한 수많은 소비자 서비스가 창출되고 있으며, 비콘을 활용한 앱을 스마트폰에 설치하면 24시간 자동으로 주위의 사물이나 시설물 정보를 실시간으로 이용할 수 있는 시대가 오고 있다. VR기기 등을 이용한다면 우리 눈에 비쳐지는 도시의 외관은 실제와 데이터가 혼합된 거대한 백과사전으로 변모하게 될 것이다.²⁴⁾ 이런 도시를 스마트 시티(smart city)라고 할 수 있으며, 유비쿼터스 도시라고도 할 수 있다.

제4차 산업혁명이 가져올 미래의 주택은 가정환경의 스마트 화를 통해 편리한 삶의 공간을 제공할 뿐만 아니라 스마트 시티나 유비쿼터스 도시와 연결된 초연결망을 통해서 모든 정보를 주고받을 수 있는 주거유형이라고 할 수 있다. 스마트 홈(smart home), 지능형 홈(intelligent home), 홈 오토메이션(home automation) 등으로 제시되어 온 이러한 개념은 가정 내의 네트워크 디바이스와 기술의 존재를 통한 삶의 질을 향상시킴으로서 주거 혁신을 가져오고 있다. 스마트 홈은 사용 용어나 접근방식에서의 차이는 있지만 다음의 개념을 공통적으로 제시하고 있다.²⁵⁾

첫째, 거주자의 일상생활 전반을 지원하는 서비스 제공을 통해 삶의 질을 높인다.

둘째, 자동화된 지능형 컴퓨팅을 통해 주거 내부와 외부의 서비스, 정보, 기술, 설비는 서로 연결된다.

22) 김정익, 부동산정보화의 이해, 도서출판 두남, 2013. p.32.

23) LG 커뮤니케이션연구소편, 정보혁명 생활혁명 기술혁명, 백산서당, 1999, p.44.

24) 정창무, "제4차 산업혁명 시대의 도시구조 변화전망과 정책과제", 국토, 국토연구원, 2017.2., 424, pp.11-16.

25) 김향숙·김효창·지용구, 전개논문, 2015, Feb., pp.167-182.

셋째, 주거 상황을 가정하여, 이러한 서비스 및 기술과의 인터랙션이 발생하는 배경은 가정 내 환경이다.

즉, 스마트 홈(smart home)이라는 개념은 가정 내 환경에서 자동화, 지능형 컴퓨팅의 존재, 그리고 서비스와의 융합을 통한 삶의 질 향상을 제시하고 있으며, 이는 스마트 홈의 핵심 개념이라고 볼 수 있다.

결론적으로 4차 산업시대에서 주거 혁신은 테크놀러지(technology) 개념이 접목된 스마트 홈(smart home)이나 인텔리전트 홈(intelligent home)이 주거유형이나 주택문화의 하나로 자리 잡아가고 있다는 의미이며, 가정 내에서 거주자 삶의 질 향상을 위한 ICT 기술과 여러 가지 주거편의성이 융합된 4차 산업시대에 인간에게 제공되는 주거혁명이라고 할 수 있다.

IV. 주거편의성 변화 방안 및 전망

1. 미래주거 특징과 스마트 홈 서비스

지금까지 살펴본 4차 산업시대에 주거편의성 측면에서 미래주거의 특징과 스마트 홈의 서비스를 고려해서 두 가지 측면에서 이를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 미래주거의 특징은 5가지 내용으로 요약할 수 있다.²⁶⁾

첫째, 주거내부의 보이지 않는 곳에 시스템 및 설비설치(embedded)이다. 이러한 디바이스들은 단순히 주위 환경의 물리적 상태를 감지하는 것을 넘어서 거주자의 거동과 상태를 감지하는 센서와 센서를 통해서 감지된 데이터를 판독하는 프로세서, 그리고 주위 디바이스들과 통신망을 구축하는 통신 디바이스 및 센서가 내장되고 이것들이 서로 커뮤니케이션 하게 만든다.

둘째, 상황인식(context aware)이다. 주거공간에 배치된 디바이스들은 그들이 존재하는

공간에서 벌어지는 상황을 이해한다. 즉, 화상정보를 통해서 포착된 움직임이 일상적인 동작인지, 비정상적인 동작인지, 비정상적인 상황인지를 판단한다. 좀 더 나아가 그 공간 사용자의 감정상태가 즐거운 상황인지 화가 나있는 상태인지도 판별할 수 있다. 이를 가능하게 하는 것은 센서기술에 의한 체온의 감지, 컴퓨터비전에 의한 몸동작, 표정의 감지, 접촉센서에 의한 움직임의 감지 등과 같은 센서기술과 이들 데이터를 상황판별에 연결시키는 데이터 처리기술로 가능하다.

셋째, 사용자 최적화(personalized)이다. 사용자를 식별하고 사용자의 요구에 따라 맞춤형 서비스를 제공하는 것이다. 예로 세면대의 매직 미러가 출근을 앞둔 가장이 마주했을 때와 초등학생 아들이 마주했을 때 디스플레이 되는 콘텐츠가 다르게 제공된다. 버스정류장의 광고 디스플레이가 마주한 사람의 직업이나 연령에 따라 다른 내용으로 제공될 수 있다. 즉 정확도 높고 자동화된 사용자의 identification system이 필요해 진다.

넷째, 환경에의 적응(adaptive)이다. 디바이스들은 사용자와 환경에 대응하여 변화할 수 있다. 그들의 요구와 상태에 따라 자신의 물성이나 거동 방식에 능동적으로 변화한다. 창문은 경우에 따라 디스플레이가 될 수도 있고, 스피커가 될 수 있다. 벽면은 조명이 될 수도 있고 디스플레이도 될 수 있다.

다섯째, 사용자의 요구 예측(anticipatory)이다. 앞에서 말한 시스템들은 사용자가 원하기만 하면 신속히 사용자가 원하는 환경을 만들어주는 것이었다. 하지만 미래주거의 경향중 하나가 사용자의 감정과 거동을 예측하고 여기에 대응해서 적절한 반응을 하거나 상태를 변화시키는 것이다. 이러한 디바이스들은 사용자가 원하는 것을 예측할 수 있다.

다음으로 스마트 홈 서비스는 서비스 가치의 관점에서 3가지 목적, 안전(safety), 생활지

26) 조한조, "미래주거 계획에 나타나는 특징에 관한 연구", 인하대학교 대학원 석사학위논문, 2010, pp.43-53.

원(life support), 효율성(efficiency)으로 나누어 접근할 수 있다.²⁷⁾ 안전 서비스(safety service)는 물리적, 신체적 위험을 예방하고 거주자를 위험으로부터 보호하는 것이 목적인 서비스를 뜻하며, 서비스 가치 중 안전을 가지는 스마트 홈 서비스가 포함된다. 생활지원 서비스(life support service)는 가정 내에서 기술과 서비스가 눈에 보이는 이득, 안전함, 효율성을 넘어서서 사용자에게 추가적인 가치를 제공하는 서비스를 뜻하며, 서비스 가치 중 융통성, 사회성, 유의미성을 가지는 스마트 홈 서비스가 포함된다. 효율성 서비스(efficiency service)는 스마트 홈 서비스의 적용을 통해 거주자에게 시간, 노력, 비용적인 이득을 제공하는 서비스를 뜻하며, 서비스 가치 중 효율성을 가지는 스마트 홈 서비스가 포함된다.

2. 주거편의성 변화 방안

정보통신 네트워크와 스마트 홈, 인텔리전트 홈 및 홈 네트워크 등의 기술혁신을 이용한 미래 주거공간을 변화시키기 위해서 서울시, 송도국제업무단지 및 광역시에 적용하고 있는 주거편의성 측면은 다음과 같다.

첫째, 서울시의 경우 기본서비스의 경우 주거부문은 Smart Home 적용, 공간(도시)부문은 EV(전기차)충전시스템, ITS(지능형교통서비스), BIS(버스정보서비스), 지능형 CCTV를 적용했다. 특화서비스는 주거부문에는 Healthcare, Smart Pam, 신재생에너지(태양광 등), 유연한 공간 확장, HEMS/ BEMS을 적용했으며, 공간(도시)부문에는 첨단교통(TRAM, PRT), IoT 기반 단지 통합관제를 적용했다.

둘째, 송도국제업무단지의 경우 기본 서비스는 주거부문은 Smart Home을 적용했으며, 공간(도시)부문에는 EV(전기차)충전시스템,

ITS(지능형교통서비스), BIS(버스정보서비스), 지능형 CCTV를 적용했다. 특화서비스로는 주거부문에는 Healthcare, Smart Pam, 신재생에너지(태양광 등), 유연한 공간 확장, HEMS/ BEMS을 적용했으며, 공간(도시)부문에는 첨단교통(TRAM, PRT), IoT 기반 통합관제를 적용했다.

셋째, 광역시의 경우에는 기본 서비스는 주거부문은 Smart Home을 적용했으며, 공간(도시)부문에는 EV(전기차)충전시스템, ITS(지능형교통서비스), BIS(버스정보서비스), 지능형 CCTV를 적용했다. 특화서비스로는 주거부문에는 신재생에너지(태양광 등), 유연한 공간 확장, HEMS/BEMS을 적용했으며, 공간(도시)부문에는 첨단교통(PRT), 지능형 CCTV를 적용했다. 공간(도시)부문에는 기본서비스는 EV(전기차)충전시스템은 대형마트를 중심으로 설치했으며, ITS(지능형교통서비스), BIS(버스정보서비스), 지능형 CCTV 등을 지자체에 적용했다.

3. 주거편의성 전망

Klaus Schwab은 커넥티드 홈(connected home)에서 티핑 포인트(tipping point)²⁸⁾로 오락, 취미용 기기나 통신기기가 아닌 가정용 기기에 50% 이상의 인터넷 트래픽이 몰리게 된다고 하면서 2025년까지 발생 가능성 예상 응답자가 70%라고 밝히고 있다.²⁹⁾

20세기에는 가정에 연결된 대부분의 전력이 개인의 직접적 소비(전등)을 위한 것이었다. 그러나 시간이 흐르면서 이런 직접적인 소비와 기타 필요에 의해서 소비되는 전력량은 토스트나 식기세척기부터 텔레비전과 에어컨디셔너까지 훨씬 복잡한 기기들의 전력 소모 때문에 그 비중이 줄어 들게 되었다.

27) 김향숙·김효창·지용구, 전계논문, 2015, Feb., pp.167-182.

28) 어떠한 현상이 서서히 진행되다가 작은 요인으로 한순간 폭발하는 것을 말한다. 단어 그대로 풀이하면 '갑자기 뒤집히는 점'이라는 뜻으로, 때로는 엄청난 변화가 작은 일에서 시작되어 균형폭발적으로 변질 수 있음을 의미한다.

29) Klaus Schwab(송경진 옮김), 전계서, 2016, pp.203-205.

인터넷 역시 이와 동일한 현상을 나타내고 있다. 현재 가정용 트래픽은 통신수단과 오락, 취미 목적의 개인적 소비가 대부분이다. 이제는 가정의 자동화가 매우 빠르게 발달하며 전등과 브라인드, 환기와 에어 컨디셔닝, 오디오, 비디오, 보완 시스템 및 가전제품을 작동시키고 조절하는 데 사용되고 있다. 또한 연결된 로봇의 추가적인 도움으로, 예를 들면 진공청소기와 같은 더욱 다양한 서비스를 제공받을 수 있게 되었다.

커넥티드 홈의 긍정적 영향은 ①자원의 효율성, ②안락함, ③안전과 보안 및 침입자 추적, ④정보 보호, ⑤홈세어링, ⑥독립생활 가능, ⑦고객 맞춤형 광고 및 비즈니스 효과, ⑧시스템비용 절감, ⑨모니터링 및 비디오 녹화 가능, ⑩경고, 경보신호, 긴급요청 가능, ⑪가스 밸브 잠그기 등의 집 안 상황 원격 조정 등이다. 하지만 부정적 영향도 있는데, ①사생활 침해, ②감시, ③사이버 공격, 범죄, 취약성 등이다.

지금까지 살펴본 4차 산업시대가 도래함으로써 우리에게 발생할 기술혁명, 정보사회의 발달과 스마트 사회 및 스마트 홈 등의 변화 등을 종합해 볼 때 주거편의성을 다음과 같이 예측해 볼 수 있다.

첫째는 안전보장 측면의 주거편의성이다. 첨단기술을 가진 디바이스와 센서들이 거주자의 행동과 집 주변의 상황을 관찰하여 발생할 수 있는 위험을 예측하고 예방해 주는 편리함이다. 이러한 편의성은 집 내부와 외부에 대한 보안 상황에 대한 안내나 관리를 가능하게 하는 접근통제 기능과 보안상의 위협과 물리적 위협을 감지하고 예측해서 거주자에게 알리고 대처해 주는 보안경고 기능이라고 할 수 있다.

둘째는 건강관리 측면의 주거편의성이다. 상황인식을 통해서 거주자의 신체 상태 변화를 감지하고 이에 대처하며, 신체 능력의 어려움을 보완함으로써 동일한 삶의 질을 유지시키는 등의 거주자의 질병이나 건강을 관리하는 편리함이다. 이러한 편의성은 원격으로 의료 서비스를 제공하는 원격의료 기능과 거주자의 신체에 이

상이 나타났을 때 이를 감지하고 빠른 조치와 대처를 하는 건강관리 경보 기능이다.

셋째는 편의시설 측면의 주거편의성이다. 사용자 최적화를 통해서 시간을 절약시켜 주며, 불필요한 비용의 발생을 막고, 집안일을 위해 들이는 수고로움을 최소화 시키는 편리함이다. 거주자 행동 및 거주지 환경 변화를 모니터링 하여 거주자에게 적합한 환경을 예측해서 가장 적합한 환경을 조성하거나 가정 내의 환경과 설비들을 제어한다. 이에 에너지 관리, 환경 관리 및 스마트 홈 내의 모든 것들을 원격 조정하여 환경을 쾌적하게 하는 통제와 장치의 기능이다.

넷째, 여가나 취미 측면의 주거편의성이다. 거주자에게 각자의 성향이나 취향에 맞는 여가나 취미 등의 생활지원을 통해 즐거운 일상생활을 할 수 있도록 하는 편리함이다. 거주자 개인에게는 게임이나 영화 및 오락 등 멀티미디어의 다양한 활동을 지원하면서 사회적으로는 외부와의 연결망과 커뮤니티 관계를 지원하는 것이다. 이는 멀티미디어 활동과 의사소통 기능이다.

다섯째, 고령 거주자 도우미 측면의 주거편의성이다. 특히 인구 고령화와 홀로 사는 노인들이 많아짐에 따라서 고독사 등의 사회문제와 관련하여 고령 거주자의 상태, 고령자의 거주지 상태와 관련된 정보를 수집하여 문제를 미리 해결하는 편리함이다. 이는 고령자들의 위기 상황이나 돌연사 등을 미리 체크하고 외로움을 해결하는 기능이다.

V. 결론

본 연구는 4차 산업시대에 우리에게 다가올 여러 가지 혁명적인 변화와 관련하여 주거환경의 변화에 초점을 맞추어서 주거편의성이 어떻게 달라질 것인지를 선행연구와 사례들을 중심으로 정성적으로 연구했다. 특히 4차 산업시대에 기술혁신과 정보통신혁명이 주거환경 변화를

통해 주거편의성에 미칠 영향을 예측하는데 초점을 맞추어서 제1차 산업혁명부터 제4차 산업혁명의 단계별 진행상황과 비교하여 분석했다. 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째는 안전보장이라고 할 수 있는데, 이는 첨단기술의 디바이스와 센서들이 거주자의 행동과 집 주변의 상황을 관찰하여 발생할 수 있는 위험을 예측하고 예방해 주는 주거편의성이다. 주로 접근통제와 보안경고 기능이라고 할 수 있다.

둘째는 건강관리라고 할 수 있는데, 이는 상황인식을 통해서 거주자의 신체 상태 변화를 감지하고 대처하며 신체 능력의 어려움을 보완하는 등의 거주자의 질병이나 건강을 관리하는 주거편의성이다. 주로 원격의료 기능과 건강관리 정보 기능이다.

셋째는 편의시설이라고 할 수 있는데, 이는 사용자 최적화를 통해서 시간절약, 비용절감 및 집안일의 수고를 최소화 시키는 주거편의성이다. 주로 에너지 관리와 환경 관리 및 통제와 장치의 기능이다.

넷째, 여가나 취미라고 할 수 있는데, 이는 거주자에게 여가나 취미 등의 생활지원을 통해 즐거운 일상생활을 할 수 있도록 하는 주거편의성이다. 주로 멀티미디어 활동과 의사소통 기능

이다.

다섯째, 고령 거주자 도우미라고 할 수 있는데, 이는 인구 고령화와 독거노인들의 고독사와 외로움 등의 고령 거주자의 상태, 고령자의 거주지 상태의 문제를 해결하는 주거편의성이다. 주로 고령자 위기 상황과 돌연사 체크 및 외로움 해결의 기능이다.

본 연구는 기존연구에서는 제4차 산업혁명이 부동산산업이나 부동산시장에 미칠 영향 등에 초점을 맞춘 연구에서 벗어나 4차 산업시대로 범위를 확장해서 4차 산업시대의 사회나 도시의 변화가 주거에 미칠 변화를 연관지어 분석했으며, 주거환경의 변화가 주거편의성을 어떻게 변화시킬 것인지에 초점을 맞추어서 연구했다는 측면에서 그 의의를 가진다. 하지만 제4차 산업시대의 정확한 구분과 4차 산업시대에 주거환경에 미칠 영향 등의 선행논문이 부족한 관계로 이를 제대로 반영하지 못한 한계가 있다. 이러한 한계점을 보완하기 위해서 계속적인 연구가 이루어져야 하며 4차 산업시대가 본격적으로 진행되면 부동산산업은 물론 부동산시장과 주거환경이나 기타 다른 부동산상품에 미칠 영향관계 등도 좀 더 심도 있는 연구가 이루어지기를 기대한다.

參考文獻

- 경정익, 부동산정보화의 이해, 도서출판 두남, 2013.
- 고용호·한승우·이상엽, "Frameworks of Big Data based Web Data Attribute Analysis for Home Sales Index Prediction", 부동산학보, 한국부동산학회, 2016, 제65집.
- 권연하·최열, "노년층과 잠재 노년층의 주거선택 비교분석", 부동산학보, 한국부동산학회, 2016, 제66집.
- 김동환, "오피스빌딩서비스품질 차원구조와 측정모형의 우수성 비교, -1요인모형, 5요인모형 및 위계적 2차요인모형을 중심으로-", 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제63집.
- 김성태, 스마트시대의 패러다임 변화 전망과 ICT 전략, 한국정보화진흥원, 2011.
- 김용진·권일, "혁신도시 클러스터용지 공급의 문제점과 개선 방안", 부동산학보, 한국부동산학회, 2017, 제67집.
- 김진수·이정은, "도시 및 주거환경정비사업의 공공관리제도 개선방안 연구, - 서울특별시 정비사업 공공관리제도 실증분석을 중심으로 -", 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제62집.
- 김향숙·김효창·지용구, "U-City 주거 환경 서비스의 사용자 가치 분석", 한국전자거래학회지, 한국전자거래학회, 2015, Vol.20, No.1, Feb.

- 네이버 지식백과, IT용어사전, 한국정보통신기술협회.
- 엄기복, “스마트그린시티를 활용한 미래주거단지 변화분석”, 한양대학교 부동산융합대학원 석사학위논문, 2016.2.
- LG 커뮤니카토피아연구소편, 정보혁명 생활혁명 기술혁명, 백산서당, 1999.
- 위키백화사전, 글로벌 세계대백과사전, 제4차 산업.
- 이형찬, “제4차 산업혁명이 부동산업에 미치는 영향과 대응 방향, -일자리 변화를 중심으로-”, 한국경제의 부동산 문제 진단 및 정책과제, 부동산포커스, 2017, Vol.104, January.
- 장필성, “다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?”, 과학기술정책, 과학기술정책연구원, 2016, 제211호.
- 정창무, “제4차 산업혁명 시대의 도시구조 변화전망과 정책과제”, 국토, 국토연구원, 2017. 2, 424.
- 조덕훈, “정보화에 따른 오프라인 서점의 입지변화 분석”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제61집.
- 조한조, “미래주거 계획에 나타나는 특징에 관한 연구”, 인하대학교 대학원 석사학위논문, 2010.
- Klaus Schwab(송경진 옮김), 클라우드 슈밥의 제4차 산업혁명, 새로운현재, 2016.
- Alvin Toffler, *The Third Wave*, A Bantam Book, Association with William Morrow & Co., Inc., 1980.
- Beinger J., *Information Society and Global Science*, The Annal of the America Academy of Political and Social Science, 1988.
- Bell D., *The coming of Post-Industrial Society : A Venture in Social Forecasting*, New York :Basic Book, Inc. 1973.
- De Silva, L. C., Chamin, M., and Iskandar, M. P., “State of the art of smart homes,” *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2012, Vol.25, No.7.
- Druker P., *Post-capitalist society*, NY: Happer Business, 1993.
- Friedewald, M., Da Costa, O., Punie, Y.,Alahuhta, P., and Heinonen, S., “Perspectives of ambient intelligence in the home environment,” *Telematics and informatics*, 2005, Vol.22, No.3.
- Machlup, F., *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton University Press, Princeton, N.J. 1972.
- O'Brien, Rita Cruise, *The Political Economy of Information : A North-South Perspective*, in George Gerbener and Marsha Siefert(eds.), *World Communication*, New York: Longman, 1986.
- Wilhoit, G. C.(ed.), *Mass Communication Review Yearbook*, Vol.II. California: Sage Publication, 1981.