

## 주거환경 생활편의시설의 접근성 및 중요도에 관한 연구

최 정 민\* • 박 동 찬\*\*

A Study on Accessibility and Importance of Living Facilities in Residential Areas

Choi, Jung-Min • Park, Dong-Chan

---

### Abstract

---

To provide valid and fundamental information for planning convenient living facilities in residential areas, this study aimed to assess the proximity to those facilities and evaluated the importance level per facility type. This study set two hypotheses based on research model established by Aoyama (1986) and proved them. This study collected 2,230 survey responses and interviewed 4 experts. Three major findings are as follows:

First, the hypothesis 1 was accepted. Users' satisfaction levels with the desired proximity to convenient facilities differed depending on the facility type. The proximity index decreased when the actual distance to facilities increased.

Second, the hypothesis 2 was accepted. Users' satisfaction levels with the desired proximity differed depending on sociodemographic characteristics. Significant correlations between sociodemographic characteristics and convenient living facilities were proved.

Third, users (or survey participants) desired to be close to living and transportation facilities such as convenient stores, bus stops, and dry cleaning services. It was acceptable to be comparably farther from libraries, big markets, movie theaters. Farther distances from these facilities did not significantly decrease their satisfaction levels.

---

키 워 드: 주거환경, 생활편의시설, 접근성, 중요도, 아오야마 연구모형

Key words: Residential Environment, Living Facilities, Accessibility, Level of Importance, Aoyama Research Model

---

+ 이 논문은 2015년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2015S1A5A2A01013509)

\* 건국대학교 건축대학 건축학부 교수 (주저자, 교신저자, jmchoi@konkuk.ac.kr)

\*\*서울연구원 도시공간연구실 연구원 (공동저자, pdc0608@si.re.kr)

## I. 서 론

주거환경의 이념은 일반적으로 1961년 세계보건기구(WHO)가 제창한 4가지 이념(안전성, 보건성, 편리성, 쾌적성)에 미래 세대에 대한 고려사항인 ‘지속가능성’을 더하여 제시하고 있다(Asami 외, 2001). 이 중 시민이 도시에서 일상생활을 영위할 때, 별다른 장애 없이 쉽게 그 행동을 수행할 수 있는 환경을 의미하는 편리성은 주생활을 영위하는 과정에 있어서 중요한 요건이다. 예를 들어, 생필품 구매가 얼마나 쉬운지, 인터넷 접속은 얼마나 용이한지, 출근에 불편함은 없는지 등 생활편의시설은 생활의 질을 좌우하는 중요한 요소이다. 따라서 주거환경에서 삶과 밀접한 관계를 지닌 편리성은 점점 더 중요시되고 있으며, 실제로 주택의 가격결정요인에도 큰 영향을 미친다.

이처럼 도시민들이 느끼는 주거환경의 생활편리성은 지역의 서비스나 기관, 교통 등 시설의 수준과 접근성 정도에 크게 좌우되며, 이 중 시설에 대한 접근의 용이성은 편리성을 결정짓는 중요한 기준이 된다. 실제, 국토교통부가 주관하는 주거실태조사 설문조사에서도 주거환경 만족도평가 문항의 절반가량이 생활편의시설과 이에 대한 접근의 용이성에 할애하고 있다.<sup>1)</sup>

그런데 주거환경 만족도평가에 있어 편의시설까지의 접근의 용이성 판단은 쉽지 않다는 한계를 가지고 있다. 일반적으로, 접근용이성은 해당시설까지의 ‘접근방법’과 ‘소요시간’에 의해 결정되는데, 이 판단은 응답자의 속성(연령, 성별 등)에 따라 다르며, 그 정도에 있어서도 생애주기와 가치관에 따라 다양할 것이다. 예컨대, 동일한 생활편의시설까지의 거리라 할지라도 고령자는 어려움을 느껴 불만을 표시할 수 있지만, 젊은 층은 그다지 어려움을 표시하지 않을 수 있다. 그러므로 도시의 주거환경에서 생활의 편리성은 시설까지의 거리 이외에도 응답자의 특성 등을 고려한 시설의 영향권에 대해 객

관적으로 분석할 필요가 있다.

주거환경에서 이용자의 생활편의시설까지의 접근성 평가는 일부 선행연구에서 오래전에 분석되었을 뿐 수리 모형에 근거하여 정교하게 객관적으로 분석된 연구는 상당히 미흡한 실정이다. 관련하여 시설물 배치계획은 도시계획에서 공간계획, 주거단지계획 등에서 두루 필요로 하는 기초자료이므로 이에 대한 심도 있는 연구가 필요한 시점이다.

또한, 도시 주거환경에서 생활편의시설의 종류와 성격도 사회경제의 변화에 따라 급격하게 변화하고 있다. 예컨대, 과거 중요시되었던 은행이나 우체국, 주민지원센터 등과 같은 시설은 ICT 첨단기술의 발전과 모바일 환경변화에 따라 시설까지의 물리적 접근 용이성보다는 서비스의 접근성과 충실도가 더 중요한 요소가 되었다. 게다가 1인 가구 증가에 따른 빨래방, 커피전문점 스포츠 시설 등은 과거에는 쉽게 볼 수 없던 시설들로 급속히 늘어가는 추세이다. 이처럼 국내 대부분의 선행연구는 과거 오래전에 수행된 연구이므로 급변하는 현대의 생활편의시설에 대한 특성과 종류, 중요도 등에 관한 기초자료의 획득은 쉽지 않은 상황이다.

이에 본 연구에서는 현대 도시 주거환경에서 중요한 생활편의시설의 접근성 평가와 중요도 조사를 통해 공간계획에 관한 기초적 학술정보를 제공하는 것을 연구 목적으로 한다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 주거환경과 편리성

인간이 어떤 생활행위를 하려고 의도했을 때 스트레스 없이 그 행위를 수행할 수 있다는 것은 쾌적한 주생활을 영위하는 데 있어 주요한 조건이다. 편리성은 인간 생활의 각 장면과 밀접한데, 장면별로 크게 나뉘보면 1) 일상생활의 용이성, 2) 각종 시설의 이용 편리성, 3) 교통시설 이용 용이성, 4) 사회 서비스의 이용 용이성 등으로 나뉘볼 수 있다(Asami 외, 2001).

먼저, 1) 일상생활의 용이성은 생활권 내 시설의 정비

1) 2016년도 및 2017년도 정기주거실태조사에서 전체 15개 주거환경만족도 평가항목 가운데 7개 항목이 ‘편리성’에 관한 항목으로 할당되어 있다.

상황에 관한 것으로 예를 들면 주차장 설치율 등이 해당한다. 두 번째로 2)는 생활편리시설까지 접근의 용이성이나 시설 설비의 충실도 등이다. 시설의 설치 수, 오픈스페이스 비율 등이 해당한다. 3) 교통시설 이용 용이성은 교통시설까지의 접근용이성과 시설의 설비 충실도 등이다. 마지막으로 4) 사회 서비스 이용의 용이성은 택배나 온라인쇼핑 등 최근 생활의 변화에 따라 그 중요성이 높아지고 있는 부분이다.

주거환경에서 편리성은 다른 주거환경 이념과 비교하면 거주자에게 직접적인 영향을 끼치며, 거주지와 시설까지의 접근성은 주민 생활에 막대한 영향을 끼친다. 앞서 언급한 바와 같이 시설 배치계획에 있어서 편리성의 평가는 도시계획의 공공시설, 교통시설 등에서 매우 중요한 부분이다.

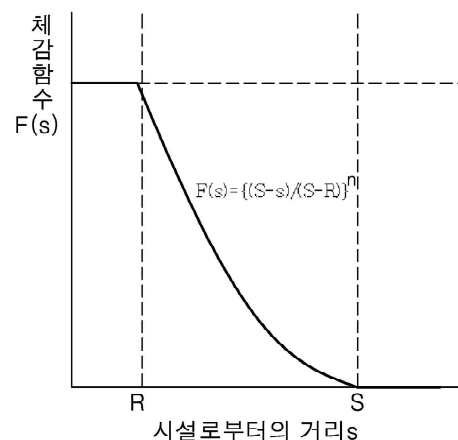
## 2. 시설까지 접근거리에 따른 편리성의 평가

일본의 경우 시설까지 접근거리에 따른 편리성의 평가는 주로 토지 가격산정 등에 이용하는 접근계수에 의해 평가하는 경우가 많다. 대표적인 것이 ‘노선가식평가방법’인데, 토지의 단가 산정에서 택지계수, 가로계수, 접근계수를 적용하여 계산한다.

이 중에서 접근계수는 시설에의 접근성에 관한 가격구성요소로 도로로 이용 가능한 교통, 기반, 공공시설의 접근성에 따른 택지의 손익을 나타내는 것이다. 즉, 시설까지의 거리를 편리성으로 나타낸 것이다. 접근계수의 계산은 ‘대상 시설로부터 얻어지는 손익의 크기를 나타내는 지수’에 ‘체감함수(대상 시설로부터의 거리에 따라서 체감하는 계수)’를 곱하여 합한 총합계로 산출되며, 그림으로 나타내면 <그림 1>과 같다.

그림에서 택지는 시설로부터 일정한 거리(R)까지는 일정한 가치를 가지지만 거리가 멀어짐에 따라 수익가치는 점차 줄어들어 한계거리(S)에 도달하면 최종적으로 0이 되어 매력을 잃게 되는 것이다. 여기서 감소율은 체감특성(n)에 따라 달라지며, 체감특성이 클수록 거리에 따라 빠르게 감소하고 한계거리는 줄어들게 된다.

이러한 접근계수를 이용자 측면에서 생각해 보면, 어떤



<그림 1> 노선가식평가방법의 접근계수

개인이 ‘시설을 이용함으로써 얻는 가치’는 해당 ‘시설 서비스의 이용가치’로부터 ‘이동으로 잃는 가치’의 차이로 나타나는데, 가치가 0 이하가 될 때 이론적으로 시설은 장점을 잃어 이용하지 않게 된다.

## 3. 정기 주거실태조사의 편리성 평가항목

<표 1>은 국토교통부가 주관하고 있는 주거실태조사 중에서 주거환경 만족도평가에 관한 항목만을 추출하고, 이를 WHO에서 제시한 4가지 이념에 따라 분류하여 정리한 것이다. 표에서 알 수 있는 바와 같이 우리나라 정기 주거실태조사에서 주거환경 만족도평가의 상당수는 생활편리시설의 이용 편의성 및 접근의 용이성에 주안을 두고 있음을 알 수 있다.

평가항목 대상 공통적인 생활편의시설로는 “시장, 병원, 공공기관, 문화시설, 대중교통, 주차시설”이다. <표 1>의 조사대상 기간 중 2012년도 토지주택연구원에서 실시하였던 2012년도 주거실태조사에서는 ‘사회복지시설’을 일시적으로 평가항목으로 편입하였었다. 2012년도를 제외하고 시행했던 국토연구원의 경우, 2016년도 이후에는 ‘도시공원시설’을 편입하여 공원과 녹지환경을 주거환경 만족도 평가요소로 포함시켰다는 점이 눈에 띈다. 이처럼 주거환경 만족도평가에서 생활편의시설이나 공공시설까지의 접근성에 기초한 편리성 항목의 비중이 크게 높다.

〈표 1〉 2006~2017년 정기 주거실태조사의 주거환경만족도 평가항목 분류\*

구분	2006년 (12)	2008년 (14)	2010년 (15)	2012년 (12)	2014년 (14)	2016년 (15)	2017년 (15)
안전성	치안문제	치안문제	치안문제	치안문제	보행 안전 치안문제	보행 안전 치안 문제	보행 안전 치안 문제
보건성	쓰레기 처리상태	쓰레기 처리상태	쓰레기 처리상태	쓰레기 처리상태	쓰레기 처리상태	쓰레기 처리상태	쓰레기 처리상태
편리성	시장 접근용이성	시장 접근용이성	시장 접근용이성	시장 접근용이성	시장 접근용이성	시장 접근용이성	시장 접근용이성
	병원 이용편의성	병원 접근용이성	병원 접근용이성	사회복지 시설 여건	병원 접근용이성	병원 접근용이성	병원 접근용이성
	공공기관 접근용이성	공공기관 접근용이성	공공기관 접근용이성	병원 접근용이성	공공기관 접근용이성	공공기관 접근용이성	공공기관 접근용이성
	문화시설 이용편의성	문화시설 접근용이성	문화시설 접근용이성		문화시설 접근용이성	문화시설 접근용이성	문화시설 접근용이성
	대중교통 이용편의성	대중교통 접근용이성	대중교통 접근용이성	대중교통 이용편리	대중교통 접근용이성	대중교통 접근용이성	대중교통 접근용이성
	주차시설 이용편의성	주차시설 이용편의성	주차시설 이용편의성	주차 여건	주차시설 이용편의성	주차시설 이용편의성	주차시설 이용편의성
	출퇴근 부담 정도	출퇴근 부담 정도	출퇴근 부담 정도			도시공원 접근용이성	도시공원 접근용이성
쾌적성		소음정도 대기오염	소음정도 대기오염	소음정도	소음정도	소음정도	소음정도
		자연환경 만족도	자연환경 만족도	자연환경 만족도	대기오염	대기오염	대기오염
기타	교육 환경	교육 환경	교육 환경	보육 환경	교육 환경	교육 환경	교육 환경
	이웃 유대감	이웃 유대감	이웃 유대감	교육 환경	이웃 유대감	이웃 유대감	이웃 유대감
	주거환경 만족도		주거환경 만족도	주거환경 만족도	주거환경 만족도	주거환경 만족도	주거환경 만족도

※ MDIS에 공개된 주거실태조사 조사표의 내용을 Asami 외(2001)의 분류에 따라 필자가 분류함

#### 4. 선행연구 고찰

우선, 본 연구에서 사용하는 용어에 대해 간단히 살펴 보자. 키워드로 제시한 ‘생활편의시설’이라는 용어는 ‘생활편의시설’과 혼용되는 듯하다. 학술논문을 검색해보면 2000년대 이전 연구논문에서는 ‘생활편의시설’의 형태가, 그 이후에는 ‘생활편의시설’의 형태가 더 자주 등장한다. 국어사전에서는 ‘편의(便宜)’를 ‘형편이나 조건 따위가 편하고 좋음’으로, 편의(便宜)은 ‘편리하고 유익함’으로 정의하고 있으나 의미하는 바에는 큰 차이가 없지만, 편의에서는 ‘이로움(advantage)’이 좀 더 강조되는 느낌이다.

다음으로, 본 연구에서의 생활편의시설 종류에 대해서

는 제4장에서 후술하는 바와 같이 기존 선행연구에서 언급하는 생활편의시설을 참고하고 최근의 경향을 고려하여 7개 카테고리나 나눈 다음 제3장에서 후술하는 〈표 2〉에서와 같이 16개 세부항목(A. 시설별 만족거리)과 30개 세부항목(B. 시설별 중요도)으로 한정하였다. 관련하여 생활편의시설의 ‘중요도’란 용어 그대로 생활편의시설 각각의 ‘중요한 정도’를 말하는 것으로, 본 연구에서는 이들 시설별 설문응답자 평가 정도를 분석하였다. 도시 주거환경에서 각종 시설은 편의시설이나 혐오시설로 크게 구분해 볼 수 있는데, 병원, 도서관, 공원 등과 같은 선호시설은 자신의 거주지 주변에 있기를 희망하는 펌피현상(PIMFY)이, 하수처리장, 납골당과 같은 혐오시설은 멀리하기를 희망하는 님비현상(NIMBY)이 잘 알려져

있다.

전술한 바와 같이 2000년 이전에 주로 ‘생활편의시설’로 언급된 연구들을 보면, 시설의 배치 및 설치계획(김영 외, 1991; 오세규, 1995; 최명규, 1995), 이용패턴 및 실태(안정근 외, 1998; 김철수 외, 2000)에 관한 연구가 많아, 당시 고도성장기 신도시나 택지개발사업 수요와 연계되어 이 같은 연구가 많이 진행되었음을 추론할 수 있다. 이들 연구 중에서 김영 외(1991) 연구는 본 연구처럼 수학적 모델을 이용한 계량 접근이지만 약 30년 전에 분석된 것으로 이용자료 및 연구모형이 오래되어 현재 상황에 적용하기에는 한계가 많다.

2000년대 이후 들어 관련 연구로, 농촌지역의 생활권 중심으로부터 생활편의시설까지의 접근성 평가를 위해 강원도 평창군을 사례로 자가 자료를 이용한 헤도닉모형으로 편의에 대한 영향요인을 분석하였다(김솔희 외, 2006). 근린 보행환경이 지역 주민의 커뮤니티 의식 형성에 미치는 영향분석 결과를 분석하였는데(이경환, 2009), 보행환경의 질과 근린의 안전성, 생활편의시설의 접근성이 지역 주민의 커뮤니티 의식과 통계적으로 유의미한 상관관계를 갖는다고 하였다. 여기서 생활편의시설이 충분할수록 지역 주민들의 커뮤니티 의식이 높다고 하였다.

한편, 기성시가지의 단독, 다세대 주거지역의 편의시설 분포상황을 분석한 여러 선행연구에서는 슈퍼마켓, 약국, 이발소, 목욕탕 등의 근린시설 종류와 그 분포밀도를 밝혀, 지역 생활권의 존재를 가시화 하였다(강병기 외, 1982; 박소현 외, 2006). 생활권역 내 이들 근린시설의 접근성을 통해 공간적 관계를 실증한 연구(박소현 외, 2006)를 살펴보면, 서울 북촌의 경우 전체 넓이는 페리의 근린주구 한 개에 해당하는 면적을 갖지만, 실제로는 13개의 소규모 권역으로 나누어진 소규모 생활권이라고 하면서, 그 크기는 원으로 환산하였을 때 반경 약 113m 정도가 된다고 하였다. 이처럼 이론과 실제에서 공간 규모의 차이가 크게 나는 이유는 실제로 생활권을 규정하는 요소의 영향이 크다고 주장하였다. 즉, 북촌과 같은 기성시가지 주거지에서 최소단위의 생활권에 크게 영향을 끼치는 요인은 지형 및 가로체계를 기본으로 슈퍼마

켓, 마을버스 정류장, 경로당(노인정), 어린이집(유치원 포함)이라고 하였다. 이를 통해 일반적으로 영향력이 큰 생활편의시설들은 거주자들의 선호도보다는 주택과의 근접성에 의해 주로 선택된다고 할 수 있다.

최근의 연구로, 경기연구원이 2017년도에 조사한 경기도민 삶의 질 조사에서(황금희 외, 2018) 생활편의시설 만족도는 “일상용품 구매 > 의료기관 > 공공기관 > 근린시설 > 복지시설 > 생활문화 기반시설” 순으로 높은 것으로 조사되었다. 이 연구에서는 4점 만점 리커트 척도를 이용한 것으로, 복지시설이나 생활문화 기반시설의 만족도가 낮아 시설이나 서비스의 개선이 필요함을 보여주었다.

서울연구원이 2019년도에 조사한 도시계획시설의 실태를 보면(맹다미 외, 2019), 서울시의 경우 2010년대에는 도시인프라에 해당하는 시설 확충이 거의 완료되면서 도시계획시설 수요와 공급의 중심이 ‘도시인프라’에서 삶의 질 향상을 위한 ‘생활인프라’로 이동하였다고 밝혔다. 생활인프라 시설로는 도서관, 노인복지시설 등 문화·복지에 관련된 기존 시설을 비롯하여 일자리지원시설, 주민커뮤니티시설 등 새로운 복지시설로 이들 시설 수요에 대비한 원활한 공급이 요구된다고 주장하였다. 한편, 서울시 도시계획시설의 31%가 지하철역 반경 250m 이내에, 62%가 지하철역 반경 500m 이내에 입지하여 지하철 역세권을 중심으로 비교적 접근성이 좋음을 보여준다.

이웃 일본의 경우에는 우리나라보다 생활편의시설의 접근성에 관한 연구가 비교적 활발히 이루어졌다. Yuhua Ding 외(2008)는 초고령화 사회에 진입한 일본 도심 지역의 편의시설들을 Aoyama(1986) 모형을 토대로 분석하여 배치 평가모델을 구축하고 각 지방권에 대한 적용 방안을 제시하였다. 또한, 같은 연구모형을 이용하여 Satoshi Himeno 외(2004)는 중국 청두시의 공공시설에 적용하여 가치평가를 진행하고, 개선사항을 도출한 바 있다.

이상의 선행연구들과 비교하여 본 연구의 차별성은 다음과 같다. 2000년 이전 생활편의시설을 키워드로 다뤄진 연구들의 경우, 당시 성장기 우리나라의 지방도시나

신도시의 택지개발사업 수요에 부응하여 진행된 연구들로, 거주지 이용실태를 중심으로 한 시설의 적정 배치계획에 관한 고찰에 집중하였다. 그러나 이들 연구는 오래 전에 수행된 연구들로서 현재 상황에 적용하기에는 실용성에서 한계가 많다. 2000년 이후 계량적 접근으로 진행된 많은 연구는 주로 헤도닉모형을 이용하여 지가와 영향요인(시설까지의 접근성 포함)과의 관계를 고찰하였다. 그러나 헤도닉모형의 경우, 모형 추정계수의 통계적 유의성과 방향성 및 크기를 통해, 영향요인이 지가에 긍정적인지 아닌지, 그 정도는 얼마인지를 추정에만 그쳐 거리 접근성에 따른 효용(만족도)을 구체적으로 특정할 수 없다. 따라서 시설과의 거리에 따른 구체적 공간 배치계획에 적용하기 어렵다. 상기 복촌 사례의 생활권 실증연구는 주민의 삶을 고려한 생활권 기반계획에 있어서 생활편의시설에 관한 실증적 연구가 중요하고 이와 더불어 거주자 밀착 생활편의시설에 관한 심층연구의 필요성을 불러일으켜 주었다. 또한, 서울연구원(도시계획시설) 및 경기연구원(생활편의시설)의 연구보고서에서는 도시계획 시설의 공간적 분포와 생활편의시설의 거주자 만족도를 통해 도시지역의 각종 시설 현황과 향후 방향을 진단하도록 도움을 주고 있으나, 이들 연구에서 각종 시설까지의 거리 접근성에 대한 근거가 되는 계량적 모형과 방법론이 없어 심층 분석의 아쉬움을 남겼다.

이처럼 본 연구는 지금까지의 선행연구들과는 달리, 구체적인 수리모형의 이론적 근거와 이를 토대로 구체적인 시설 접근성 수치를 제시하고 있다. 이 연구의 생활편의시설의 만족거리와 중요도 결과는 향후 관련 연구에의 응용 및 적용 가능성이 크므로 공간 배치계획 등에 실효성을 가져다줄 수 있을 것이다.

### III. 연구모형 및 연구방법

#### 1. 연구가설

일반적으로, 시설의 배치계획에 있어 공간상의 특성과 제한조건 등을 수용할 수 있도록 기능을 공간별로 구분하고, 주변 시설과의 연관성을 고려하여 효율적인 이용

방안을 마련해야 한다. 공간 배분에서도 각종 활동 간의 상충 기능은 분리하고, 상호 보완기능은 인접 배치하는 등 효율적으로 시설배치를 검토해야 한다. 특히, 공공시설의 경우에는 공공재라는 특성 때문에 효율성과 더불어 지역 간의 형평성도 고려해야 하며, 사회적 약자에 대한 배려도 간과해서는 안 된다. 하지만, 국내 생활편의시설의 접근성에 관한 기존연구를 살펴보면, 사회적 약자의 접근성에 관한 연구에 편중되어 있으며, 본 연구와 같이 수리모형에 의거하여 엄격하고 객관적인 기초연구는 미흡한 실정이다.

우선, 수리모형의 적용에 앞서 본 연구에서 설정한 연구가설을 위해 ‘접근거리(만족거리)’라는 조작적 정의를 사용하기로 한다. 편의시설에의 접근성은 이용자의 이용의사와 만족도와 밀접하다. 예를 들어 편의점의 경우, 시설 간 서비스의 차이가 크지 않다면 일반적으로 이용자는 멀리 있는 시설보다는 가까이 있는 것을 선호하게 될 것이다. 만약 편의점이 이용자로부터 멀리 떨어진 곳에 있어 불만을 야기하게 되면 시설에의 접근을 포기하게 될 것이다. 따라서, 이 연구에서 ‘접근거리’ 또는 ‘만족거리’라는 것은 “시설로부터 멀어질수록 이용자의 시설 만족도라는 효용이 떨어져 불만을 일으키게 되기까지의 거리(효용 = 0)”로 정의한다.

[연구가설 1]은 시설의 종류에 따른 접근거리(만족거리)의 이질성에 기초하여, 접근거리에 따른 만족도 효용의 체감은 거리에 반비례하는 지수 형태로 거리에 따라 만족도가 급격히 떨어지는 것으로 설정하였다.

#### [연구가설 1]

생활편의시설의 종류에 따라 이용자의 희망 접근거리(만족거리)는 다르고, 접근계수는 지수의 형태로 거리에 따라 급격히 체감하는 형태를 띤다.

[연구가설 2]는 이용자의 인구 통계적 특성의 이질성에 기초하여 설정하였다. 예컨대, 생필품 시장(market)의 경우, 일반적으로 이 시설은 주부에게는 중요한 시설이므로 가능한 가까이 위치하기를 희망하지만, 시장을 그다지 이용하지 않는 사람(계층)에게는 거리가 그다지

중요하지 않다는 점이다.

[연구가설 2]	접근거리(만족거리)는 응답자의 인구 통계적 특성에 따라 다르고, 그 결과 인구 특성(계층)에 따라 생활편의시설과의 관계가 명확히 드러난다.
----------	---

## 2. 연구모형

위에서 설정한 연구가설의 검증을 위해 본 연구에서는 일본의 연구자 아오야마(Aoyama, 1986)가 제안한 연구모형을 이용하기로 하였다. 그 이유는, 전술한 부동산 감정평가의 노선가식평가방법의 접근계수 모형에 충실하고, 비교적 간단한 설문조사를 통해 이용자로부터 시설별 희망거리에 대한 답변을 확보하면 접근거리(만족거리)를 어렵지 않게 산출할 수 있기 때문이다.

아오야마는 시설 이용자들 개인에 따라 생활편의시설이 설치되기를 희망하는 유치거리가 다를 것이라는 점에 착안하여, 시설까지의 유치거리와 만족도와의 관계를 모형화하였는데, 구체적으로 설명하면 아래와 같다. 우선 이용자와 시설 간의 거리를  $x$ , 단위거리 당 심리적 부담을  $\lambda$ , 해당 시설로부터 이용가치를  $z$ 로 설정하면, 그 시설로 얻을 수 있는 서비스 가치는  $u$ 는 아래 식(1)과 같이 표현할 수 있다.

$$u = z - \lambda x \cdots (1)$$

$u$  : 시설로부터 얻는 서비스 가치

$z$  : 시설로부터 얻는 이용 가치

$\lambda$  : 단위거리 당 심리적 부담

$x$  : 시설로부터의 거리

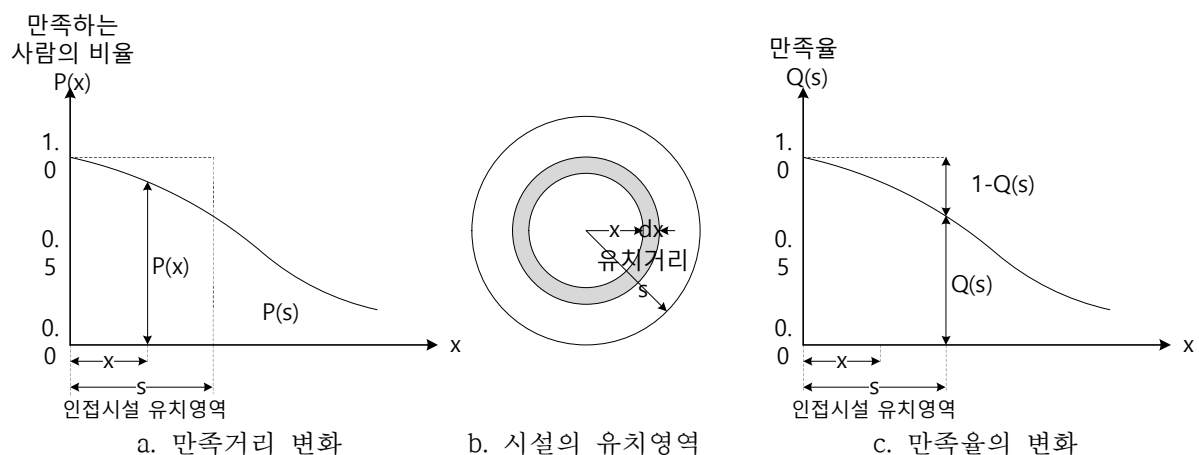
또한, 이용자가 희망하는 시설의 유치거리는 만족거리( $w$ ) 이내의 지점에 있어야 하며, 이 거리는 개인 특성에 따라서 다르게 나타내기 때문에,  $w$ 는 각 개인별 다른 값을 가지는 확률밀도함수  $f(w)$ 에 따르는 것으로 가정할 수 있으며 식(2)로 나타낼 수 있다.

$$\int_0^{\infty} f(w)dw = 1 \cdots (2)$$

다음으로, 시설로부터의 거리가  $x$ 인 곳 이내에 거주하는 주민 중 만족거리  $w$ 가 유치거리  $x$ 보다 긴 사람의 비율을 식(3)으로 나타낼 수 있으며, 일련의 관계는 <그림 2>와 같이 나타낼 수 있다.

$$P(x) = \int_0^{\infty} f(w)dw \cdots (3)$$

한편, 시설의 유치거리를  $s$ 라고 한다면, 주민이 이용



<그림 2> Aoyama(1986) 모형의 유치거리에 따른 만족도 변화

할 수 있는 시설의 이용권은 반경  $s$ 의 원형으로 여길 수 있으며, 이 반경 안에 거주하는 입주민의 인구밀도  $\rho$ 가 일정하다는 가정 하에 이용권 내 해당 시설에 대해 만족하는 주민 비율  $Q(s)$ 는 식(4)로 표현할 수 있다.

$$Q(s) = \frac{\int_0^s \rho \cdot 2\pi x \cdot P(x) dx}{\rho \pi s^2} = \frac{2 \int_0^s x \cdot P(x) dx}{s^2} \dots (4)$$

최종적으로, 아오아미는 시설에 대한 만족도를 응답자의 희망 유치거리에 따라 일정 증가하다가 천천히 감소하는 와이블 분포(Weibull distribution)의 형상을 띠다고 가정하였다. 식(3)과 식(4)를 중첩하면 식(5)로 표현할 수 있다. 여기서  $k$ 는 해당 시설의 파라미터를 의미한다. 파라미터  $k$ 가 작을수록 시설의 이용권은 거리에 따라 급격하게 감소함을 의미한다.

$$P(x) = \int_x^\infty f(w) dw = \int_x^\infty \frac{2w}{k} e^{-\frac{w}{k}} dw = e^{-\frac{x}{k}} \dots (5)$$

$P(x)$  : 거리  $x$ 에서 만족거리  $w$ 가  $x$ 보다 더 큰 사람( $w > x$ )의 비율  
 $k$  : 해당 시설의 파라미터 값

### 3. 연구방법(설문조사 개요)

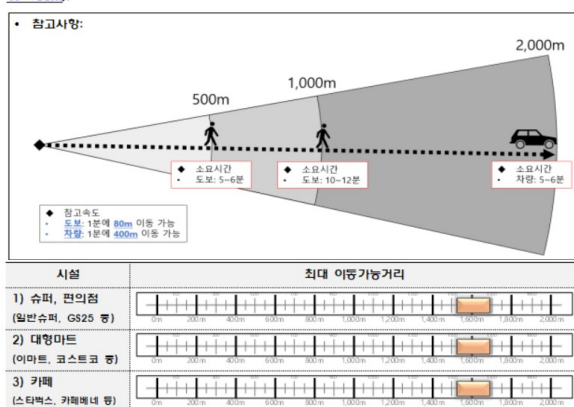
먼저, 본 연구의 생활편의시설에 대한 설문조사는 온라인설문 전문 업체에 의뢰하여 2018년 10월에 시작하여 동월에 종료하였으며, 전체 2,250명의 유효데이터를 수집하였다. 온라인 설문조사의 공간적 범위는 생활편의 시설이 어느 정도 갖춰져 있다고 여겨지는 대도시<sup>2)</sup>로

2) 조사의 형평성을 고려하여 2016년 주거실태조사와 유사한 공간적 범위로 설정하여 특별시 1개와 광역시 6개로 선정하였다(도시별 비율은 서울특별시 40.1%, 부산광역시

한정하여 수집하였으며, 응답자 연령은 컴퓨터에 의한 온라인 설문방식이라는 점을 고려하여 20대 이상, 50대 이하로 한정하였다.

설문조사의 진행과정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 우선 오프라인 설문조사와 온라인 설문조사의 각각의 장단점을 비교하였다. 오프라인 설문조사의 경우, 일반적으로 온라인 설문조사에 비해 비용이나 시간은 더 소요되지만 신뢰성을 더 확보할 수 있다. 반면, 온라인 조사의 경우에는 고령층의 설문참여가 어렵고, 설문참여자가 설문항목에 기계적으로 조작하는 등 불성실하게 답변하면 신뢰성을 확보하지 못하는 우려가 있으나 대신 신속하고 대규모로 표본을 수집할 수 있다는 장점이 있다. 그래서 이 연구에서는 첫째, 우선 최대한 많은 표본을 통해 거리 접근성 평가에 있어 설문참여자 자신의 거주지 영향(인식)에 의한 지역적 공간특성을 희석해야 한다는 점, 둘째 우리나라 전국의 도시지역 거주자 성향을 파악하기 위해서는 오프라인 조사에는 한계가 크고, 셋째 <그림 3>과 같이 이동가능거리를 나타내는 온라인상의 슬라이드바(slide-bar)를 이용한다면 참여자는 쉽게 조작함으로써 오프라인의 모든 시설종류에 대해 일일이 거리를 기재해야 하는 수고가 불필요하고, 동시에 한눈에 시설별 이동가능거리(슬라이드바의 이동 위치)를 상

■ 현재 귀하가 거주하는 곳에서 다음 해당시설이 **최대 어느 정도 거리 이내에 새로 설치된다면** 만족하십니까?**(최대 이동가능 거리)** 다음 예시와 같은 방법으로 해당 위치로 '마' 를 움직여 주시길 바랍니다.(단, 100m)



<그림 3> 온라인설문조사 예시

14.1%, 대구광역시 12.3%, 울산광역시 5.6%, 광주광역시 8.3%, 대전광역시 8.7%, 인천광역시 10.9%).



호 비교할 수 있다는 장점이 있기 때문에(오프라인에서는 불가) 온라인 방식을 택하기로 하였다.

그뿐만 아니라, 설문항목의 개발 및 적합성을 알아보기 위해 예비 설문조사의 하나로 오프라인 설문조사<sup>3)</sup>를 실시하여 모두 134부를 수거하고 관련 전문가회의(4인)에 의한 검토 및 자문의 시간을 거쳤다. 자문내용을 참고하여 최종 온라인 설문항목을 완료하고, 불성실한 답변을 여과하기 위해 온라인 전문 업체에 의뢰할 시 일정 시간을 지나지 못한 초단기 응답자의 답변은 제외하는 등 세심한 조치를 하였다.

주요 설문항목은, 성별과 연령 등 응답자 특성 외에도 현재 거주지에서 각종 생활편의시설을 이용하기 위해 가까이 이동할 수 있는 최대 거리를 물었다. 응답자가 이용을 위해 이동할 수 있는 최대 거리는 실제 시설이 그보다 더 멀리 떨어진 곳에 있다면 해당 시설에 대한 만족도 효용이 떨어져 불만을 일으키게 되는 앞에서 정의한 ‘접근거리(만족거리)’에 해당한다.

다음으로, 생활편의시설의 종류는 선행연구 고찰을 토대로 주거지역 인근에 설치되는 주요 시설로 한정하였다. <표 2>. 선행연구에서의 생활편의시설로는 공원, 대형마트, 학교, 버스정류장(김보경, 2008), 운동센터, 세탁소, 카페, 경찰서(안진화·강순주, 2008), 도서관, 박물관, 수영장, 보육원(이소영·박진경, 2014), 초등학교, 지하철, 놀이터, 주차장(장재일·배응규, 2012), 병원, 근린공원(양성돈·최내영, 2003) 등이 관찰되었는데, 본 연구에서는 이를 토대로 상업시설(슈퍼, 대형마트), 교육시설(보육원, 초등학교), 생활시설(카페, 세탁소, 운동센터, CD 및 ATM기), 교통시설(버스정류장, 지하철), 의료시설(병원, 의원), 문화시설(영화관, 도서관, 공원), 기관시설(경찰서, 소방서) 등 7개 카테고리로 세분하였다. 다만, <표 2>에서 ‘A. 시설별 만족거리’는 16개 세부 편의시설로, ‘B. 시설별 중요도’는 30개 세부시설로 세분하

<표 2> 생활편의시설의 만족거리 설문 항목

구분	A. 시설별 만족거리	B. 시설별 중요도
1. 의료 시설	11. 병원, 의원	약국 병원 보건소
2. 운동 시설	7. 운동센터	헬스장 수영장 골프연습장
3. 교육 시설	3. 보육원 4. 초등학교	보육원 초등학교 학원
4. 구매 시설	1. 슈퍼·편의점 2. 대형마트	편의점 대형마트 문구점
5. 교통 시설	9. 버스정류장 10. 지하철	버스정류장 지하철 주차장
6. 생활 시설	8. CD·ATM기 6. 세탁소	은행, ATM 세탁소 사우나
7. 식음 시설	5. 카페	카페 일반음식점 주점
8. 오락 시설		노래방 PC방 당구장
9. 휴식 시설	14. 공원 12. 영화관 13. 도서관	공원 영화관 도서관
10. 기관 시설	15. 경찰서 16. 소방서	주민센터 경찰서 소방서

였다. 이렇게 A. 시설별 만족거리의 경우 설문항목을 대폭 줄인 이유는, 설문응답자에게 가해지는 피로(fatigue)를 최대한 줄이기 위한 고려에서인데, 만약 30개 모든 시설에 대해 <그림 3>과 같이 최대이동거리를 묻는다면 설문응답자의 피로도가 급격히 높아질 것이며, 이렇게 되면 결국 신뢰성이 떨어지리라 판단하였기 때문이다.

#### IV. 시설별 만족거리 및 중요도

##### 1. 설문응답자 특성

설문응답자의 인구특성으로 성별은 여성이 65%로 많으며, 연령은 20대-50대가 균등하게 약 25%로 전후이

3) 예비 오프라인 설문조사로 수집한 134부와 정식 온라인 설문조사로 수집한 2,250부 사이의 생활편의시설 만족거리 및 중요도의 비교평가 결과, 상호 간의 평가결과가 거의 유사하여 온라인 설문조사에 의한 평가에서도 신뢰성이 훼손되지 않는다고 판단하였다.

〈표 3〉 설문응답자 특성(비율)

구분			빈도 (비율)	구분			빈도 (비율)
인구 특성	성별	남성	798 (35.5)	지역	서울	902 (40.1)	
		여성	1,452 (64.5)		부산	317 (14.1)	
	연령	20대	539 (24.0)		대구	277 (12.3)	
		30대	578 (25.7)		울산	126 (5.6)	
		40대	566 (25.2)		광주	187 (8.3)	
50대		567 (25.2)	대전		196 (8.7)		
가구 특성	결혼 여부	미혼	998 (44.4)		주택 유형	인천	245 (10.9)
		기혼	1,198 (53.2)			일반단독주택	167 (7.4)
		이혼, 별거, 사별	54 (2.4)			다가구 단독주택	118 (5.2)
	가구 원수	1인	260 (11.6)			영업겸용주택	29 (1.3)
		2인	256 (11.4)	아파트		1,557 (69.2)	
		3인	682 (30.3)	연립주택		95 (4.2)	
		4인 이상	1,052 (46.8)	다세대주택		204 (9.1)	
	가구 소득	100만원 미만	49 (2.2)	점유 형태		오피스텔	80 (3.6)
		100-199만원	119 (5.3)			자가	1,617 (71.9)
		200-299만원	260 (11.6)			전세	435 (19.3)
		300-399만원	362 (16.1)		월세	168 (7.5)	
		400-499만원	443 (19.7)	점유 면적	무상	30 (1.3)	
		500-599만원	375 (16.7)		12평 미만	154 (6.8)	
		600-699만원	270 (12.0)		12-18평	235 (10.4)	
		700만원 초과	372 (16.5)		18-26평	486 (21.6)	
			27-30평	386 (17.2)			
			30-40평	729 (32.4)			
			40평 초과	260 (11.6)			

다. 가구 특성으로 결혼 여부에서 기혼이 53%로 약간 많은 편이었으며, 가구원수는 1인과 2인 각 12%, 3인 30%, 4인 이상 47%로 나타났다. 가구의 전체소득에서 월 400만원대가 20%로 가장 많고 월 100만원 미만은 2%에 불과하였다. 주택특성에서 거주 지역은 서울이 40%이며, 주택유형은 아파트 거주자가 약 70%이고, 점유형태는 자가 72%, 전세 19%, 월세 7% 순으로 나타났다. 현재 주택면적으로는 30-40평이 32%로 가장 많았으며, 59㎡(18평) 이하 거주 가구는 17%로 나타났다(표 3). 본 연구 참여자의 전반적인 특성을 볼 때, 여성 참여자가 상대적으로 많은 편이고, 특히 1~2인가구는 전체 참여자의 1/4에 불과하여 2018년도 통계청 인구주택총조사에서의 1~2인 가구 57%에 비교하면 매우 작은 수치이다. 따라서 본 설문참여자의 가구 형태는 3인 이상의 가족세대(family household)의 구성원이 주로 참여하였다고 할 수 있다.

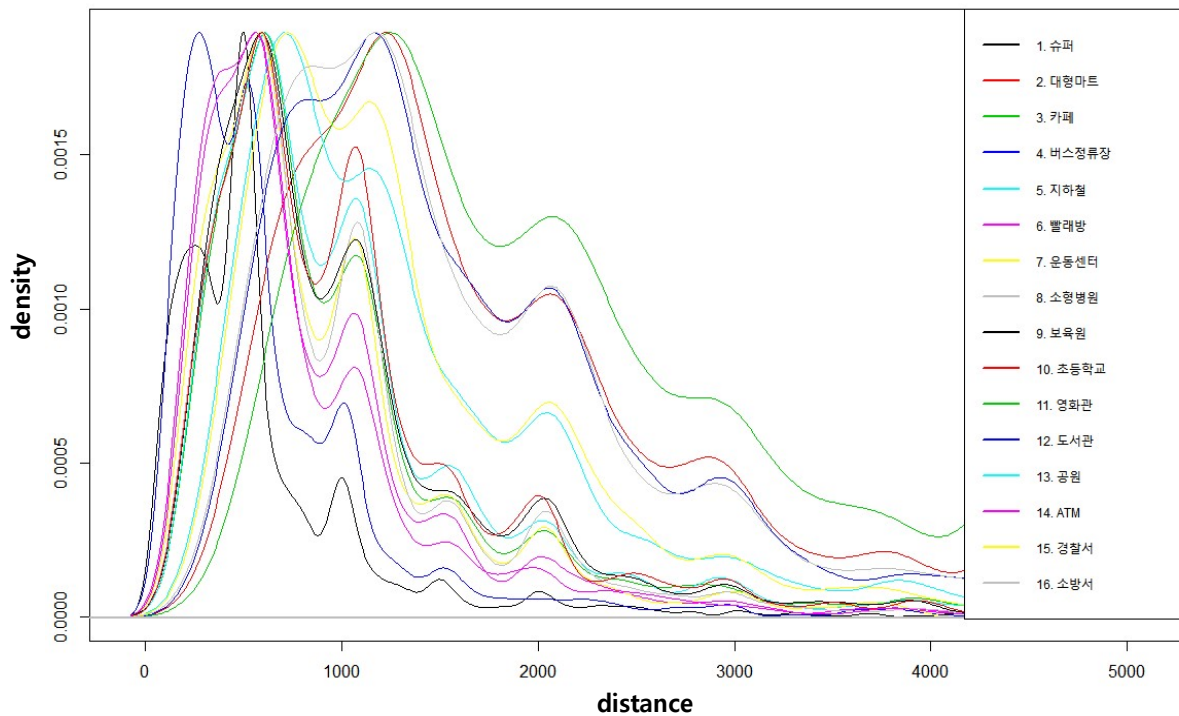
## 2. 설문조사 결과의 연구모형 적합도

본 연구에서 활용하는 아오야마 모형(Aoyama, 1986)에서는 거리에 따른 만족도의 변화가 ‘와이블 분포

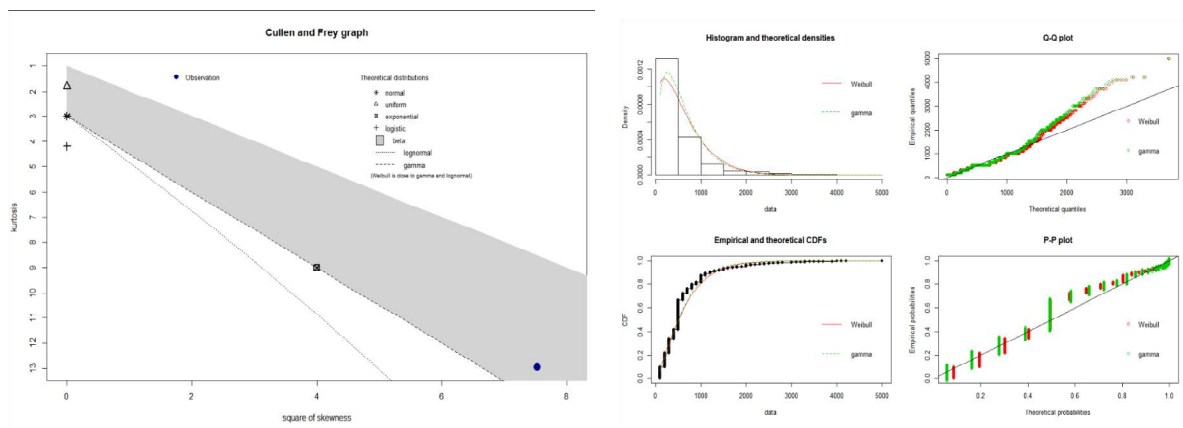
(Weibull distribution)’의 형상을 띠다고 가정하였다. 즉, 시설까지의 만족거리는 일정 거리까지는 급격히 증가한 후 완만히 감소하는 형태이다. 그러므로 연구모형 적용에 앞서 이 연구에서 수집한 데이터의 통계적 분포 적합도를 우선 따져볼 필요가 있다.

이를 위해 “현재 귀하가 거주하는 곳에서 다음 해당 시설이 어느 정도 거리 이내에 있다면 만족하십니까?”라는 질문에 대한 응답자들의 시설별 만족거리 히스토그램 분포를 평활화 수법을 이용한 확률밀도로 나타내면 <그림 4>와 같다. 그림에서, 모든 시설 공통으로 가까이 위치할수록 만족하는 응답자가 많고 거리가 멀어질수록 줄어들어 왼쪽으로 편향되어 있음을 알 수 있다. 일견으로, 이 같은 형태는 아오야마 모형에서 가정된 와이블 분포와 유사한 형태이다.

그런데, 통계 분포의 적합도에 대한 엄밀한 판단을 위해 본 연구에서는 오픈소스 통계프로그램 R의 ‘fitdistrplus’ 패키지를 이용하여 적합도 검정을 진행하였다. <그림 5>는 검정 결과 중에서 ‘슈퍼·편의점’에 대한 응답자의 만족거리 분포 적합도를 나타낸 것이다. 여기서 <그림 5.b> 우측 하단의 파란 점은 분석



〈그림 4〉 생활편의시설에 대한 만족거리 히스토그램 확률밀도 분포



a. 만족거리 데이터의 분포 적합도 검정

b. 와이블 분포와 감마 분포 적합도 비교

〈그림 5〉 상업시설 슈퍼·편의점에 대한 응답자 만족거리 분포 적합도 검정

대상 데이터를 나타내고 있으며, 그래프의 여러 분포 범위와 비교한 결과, 본 데이터는 와이블 분포와 감마 분포(Gamma distribution)에 적합한 것으로 나타났다. 위 두 가지 분포를 〈그림 5.b〉와 같이 3가지 형태로 출력하여 비교한 결과, 〈그림 5.a〉의 Q-Q plot에서는 와이블

분포가 더 적합한 것으로 나타났다. 게다가 양 분포의 AIC값(와이블 분포: 33,263, 감마 분포: 33,789)을 비교한 결과에서도 와이블 분포가 감마 분포보다 더 적합한 것으로 드러났다. 결국, 본 연구의 만족거리는 와이블 분포에 따르며, 결과적으로 이 연구에서 아오야마 모형을

적용하는 데 있어 수집자료의 적용에는 문제가 없는 것으로 나타났다.

## 2. 생활편의시설별 만족거리 및 특성 고찰

### 1) 생활편의시설별 만족거리

아오아마 모형에서  $k$ 는 시설의 만족거리에 따른 민감도를 의미하는데, 값이 작을수록 거리가 멀어짐에 따른 만족도가 급격하게 감소함을 뜻한다. <표 4>는 생활편의 시설별 만족거리 평균값과 파라미터  $k$ 값을 나타낸 것이다. 표에서 각 시설의 만족거리는 슈퍼·편의점, 버스정류장, 세탁소, CD·ATM기, 운동센터, 병원·의원, 카페, 보육원, 초등학교, 지하철, 경찰서, 공원, 소방서, 도서관, 대형마트, 영화관 순으로 나타났다.

또한, 거리에 따른 만족도의 변화 민감도를 나타내는 파라미터  $k$ 값은 슈퍼·편의점, 버스정류장, 세탁소, CD·ATM기, 운동센터, 병원·의원, 카페, 보육원, 초등학교, 지하철, 경찰서, 공원, 소방서, 도서관, 대형마트, 영화관 순으로 나타나, 만족거리 평균값과 유사한 모습을 보였다.

한편, 슈퍼·편의점과 버스정류장, ATM기 등의 시설은 주거지와의 떨어진 거리에 광장히 민감하지만, 도서관과 대형마트, 영화관 등의 시설은 거리에 그다지 구애

받지 않는 것으로 드러나 Yuhua Ding 외(2008)의 연구의 결과와 정합성을 보였다. 이들 통상 대형시설은 도보가 아닌 다른 교통수단을 이용하는 경우가 많으므로 이 같은 결과가 나타난 것으로 풀이된다. 결국, 도보로 이용 가능한 시설과 비도보 교통수단으로 이용 가능한 시설 간에는 거리에 대한 민감도  $k$ 값이 최대 3배의 차이로 나타났다. 수요도가 높을 것으로 판단되는 대중교통시설에서 버스정류장은  $k$ 값이 2.623으로 거리에 매우 민감하지만, 지하철의 경우 4.960으로 상대적으로 민감도가 작은 것으로 나타났다.

다음으로 <그림 6>은 각 시설의  $k$ 값을 크기에 따라 근거리와 원거리 시설로 구분한 뒤, 식(5)에 반영한 거리에 따른 만족도를 나타낸 그래프이다. 그림에서 시설과 주거지와의 거리가 0m인 경우, 만족도 1(모든 사람이 만족)이 되며, 거리가 멀어짐에 따라 만족하는 사람의 비율은 줄어들게 된다. 이때, 감소하는 정도는 거리에 대한 민감도인 파라미터  $k$ 값에 좌우되는데 그 값이 작을수록 거리에 따라 만족도는 빠르게 감소하게 된다.

그런데, 이론적으로 최적의 효율을 위한 시설배치는 유치거리 간격을 끝없이 0에 근사시켜야 하지만 현실적으로는 불가능하다. 때문에, 본 연구에서는 주민들이 만족하는 적절한 시설 거리의 기준을 80%에서 만족하는 비율에서의 거리로 설정하였으며, 그래프에 표기된 점선은 응답자의 80%가 만족할 때의 해당 거리(이하 ‘대응거리’)를 표기한 것이다.

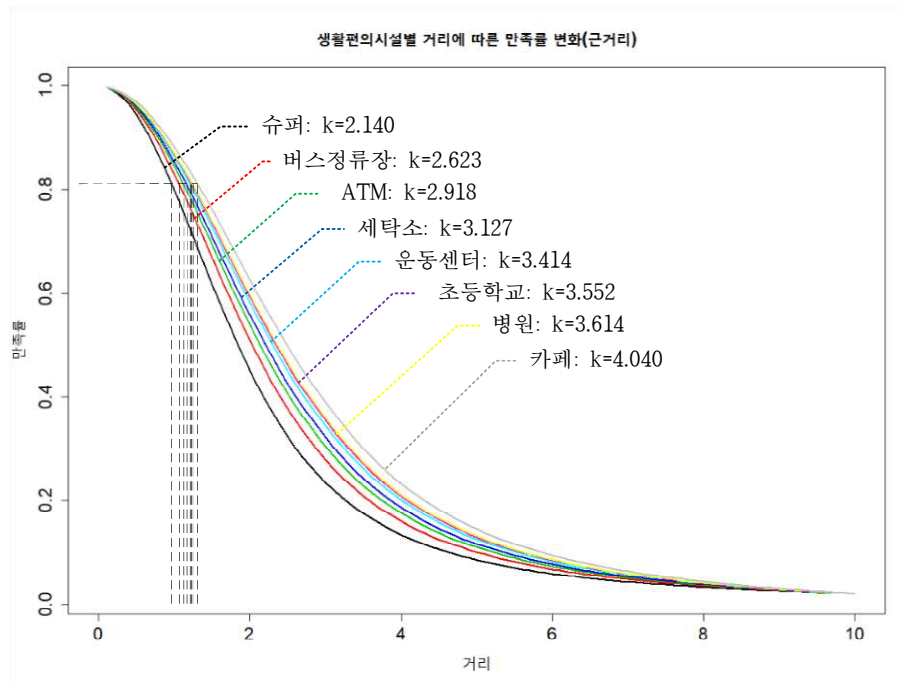
시설별 대응거리를 산출해 보면(그림 생략), 슈퍼·편의점은 997m, 버스정류장은 1,103m, CD·ATM기기는 1,164m, 세탁소 1,205m, 운동센터 1,269m, 초등학교 1,284m, 병원 1,295m, 카페 1,369m, 보육원 1,393m, 경찰서 1,463m, 지하철 1,517m, 공원 1,561m, 소방서 1,601m, 도서관 1,653m, 대형마트 1,790m, 영화관 1,859m로 나타났다.

### 2) 응답자 특성에 따른 시설별 만족거리

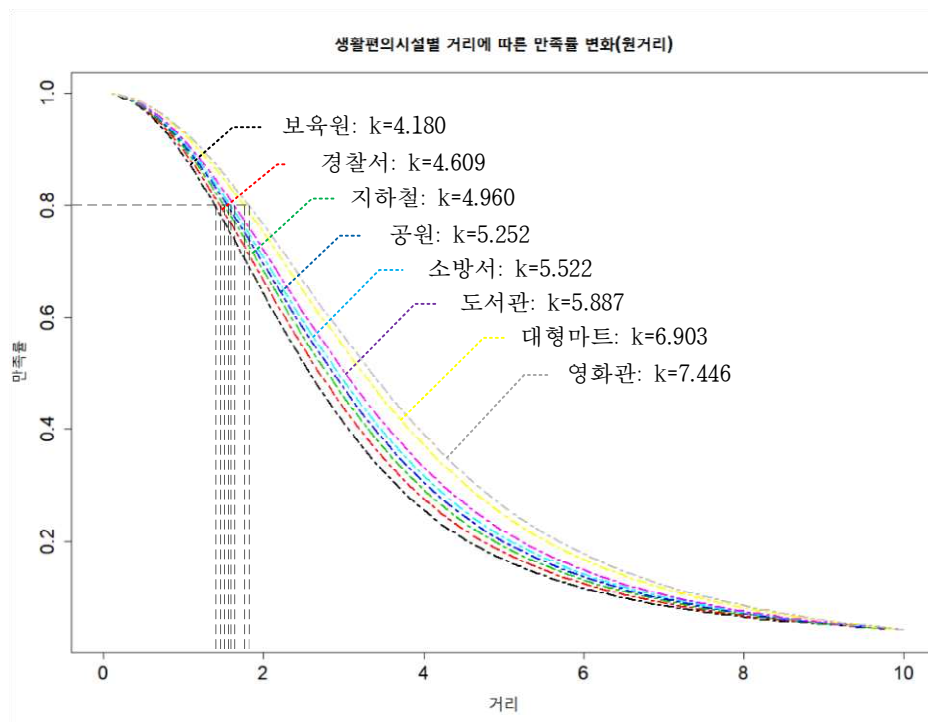
응답자 특성에 따른 시설별 만족거리를 비교 분석하였다. 이를 위해 와이블 분포의 비정규성으로 인해 확률밀도추정수법을 사용하였다. 이 방법은 데이터의 중심경향

<표 4> 생활편의시설별 평균 만족거리 및  $k$ 값

	시설	만족거리(m)	$k$
상업	슈퍼·편의점	629	2.140
	대형마트	1,712	6.903
교육	보육원	998	4.180
	초등학교	1,012	3.552
생활	카페	987	4.040
	세탁소	772	3.127
	운동센터	902	3.414
	CD·ATM기	802	2.918
교통	버스 정류장	649	2.623
	지하철	1,058	4.960
의료	병원·의원	946	3.614
	영화관	1,937	7.446
문화	도서관	1,566	5.887
	공원	1,273	5.252
기관	경찰서	1,237	4.609
	소방서	1,499	5.522



a.  $k$ 값 하위 8개(근거리) 시설의 만족도 변화



b.  $k$ 값 상위 8개(원거리) 시설의 만족도 변화

<그림 6> 거리에 따른 만족도 변화

인 평균이나 표준편차만으로는 발견하기 힘든 국소적인 차이를 비교하기 위해 데이터 분포 구조를 비교분석하는데 자주 이용되는 기법이다.

〈표 5〉는 도로로 이용할 것으로 예상되는 근거리시설에 대한 만족거리를 확률밀도추정법으로 비교한 후, 특성의 범주 간 분포 차이가 통계적으로 유의한지 여부를 나타낸 것이다. 분석결과, 인구특성에서는 연령에 의한 차이가, 가구특성에서는 자녀동거 여부에 의한 유의미한 차이가 빈번히 나타났다. 우선, 성별에서는 지하철이, 직업에서는 지하철과 세탁소 외에는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 하지만, 연령에서는 버스정류장과 운동센터, 병원, 초등학교에서 유의미한 차이가 발견되었다. 이는 대부분 시설에 있어서 만족거리는 성별이나 직업에는 별 상관없이 응답자의 이용의사에 의거하는 반면, 이동가능거리 측면에서 체력에 큰 영향을 미치는 연령의 경우에는 만족거리와 밀접함을 보여주고 있다.

또한, 가구특성에서는 자녀동거 여부에서 가장 많은 시설에서 유의미한 차이를 보였는데, 특히 자녀와 함께 사는 가구는 일상생활과 밀접한 슈퍼나 세탁소가 가까이 위치하기를 희망하지만, 비동거 가구는 크게 구애받지 않는 것으로 나타났다.

〈표 5〉에서 세로축인 근거리시설별 유의성 차이를 살펴보면, 지하철에 대한 만족거리가 모든 응답자 인구특성에서 유의미한 차이를 보이는데, 이는 도시의 생활편

의시설에서 접근성 측면에서 교통수단으로서의 지하철에 대한 의존도가 가장 높기 때문으로 판단된다.

### 3) 응답자 특성 반영 시설별 대응거리

응답자의 특성에 따른 만족거리 분석결과, 일부 특성에 따라 접근거리에 차이가 있으므로, 이러한 특성을 반영한 시설별 대응거리를 분석하면 다음과 같다. 먼저, 〈표 5〉의 응답자 특성 중 확률분포밀도에 의한 통계적 차이가 나타난 것으로 인구특성에서는 ‘연령’에 따라 지하철과 운동센터가, 가구특성에서는 ‘자녀동거여부’에 따라 슈퍼와 세탁소에 대한 대응거리에서 큰 차이를 보였는데, 그 결과는 각각 〈그림 7〉 및 〈그림 8〉과 같다.

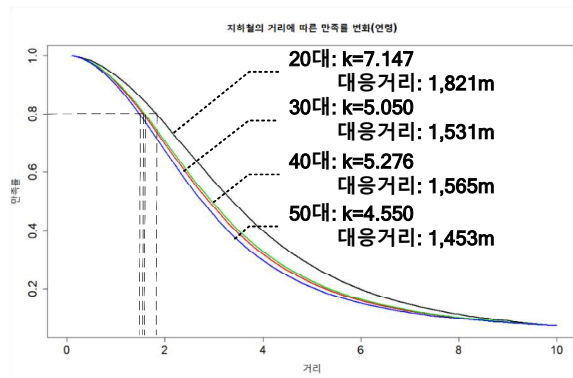
〈그림 7〉에서 지하철에 대해 민감한 연령은 50대( $k=4.550$ , 대응거리=1,453m), 30대( $k=5.050$ , 대응거리=1,531m), 40대( $k=5.276$ , 대응거리=1,565m), 20대( $k=7.147$ , 대응거리=1,821m)의 순으로 나타났다. 30대에서 50대까지 거리에 따른 민감도를 나타내는  $k$ 값과 대응거리에서 큰 차이를 보이지 않았지만, 20대의 경우에는 상당히 먼 거리까지 이동할 의향이 있는 것으로 나타났다.

다음으로, 운동센터에 대해 민감한 연령으로는 50대( $k=3.211$ , 대응거리=1,230m), 40대( $k=3.289$ , 대응거리=1,236m), 30대( $k=3.456$ , 대응거리=1,267m), 20대( $k=6.548$ , 대응거리=1,743m)의 순으로 나타나 앞서 지하

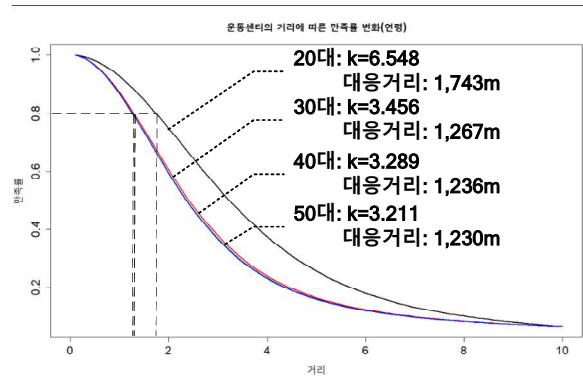
〈표 5〉 특성에 따른 시설별 만족거리 분포 차이 여부

		근거리시설									
		슈퍼	카페	버스정류장	지하철	세탁소	운동센터	병원	보육원	초등학교	ATM
인구특성	성별				●						
	연령			○	●		●	◎		○	
	직업				●	○					
가구특성	가구원수				●		◎				
	배우자동거		○		●	○	○				
	자녀동거	●	○		●	●	●				○
	소득				●						
	차량소유		○	○	●	●	○				

●:  $p<0.001$ , ◎:  $p<0.01$  ○:  $p<0.05$

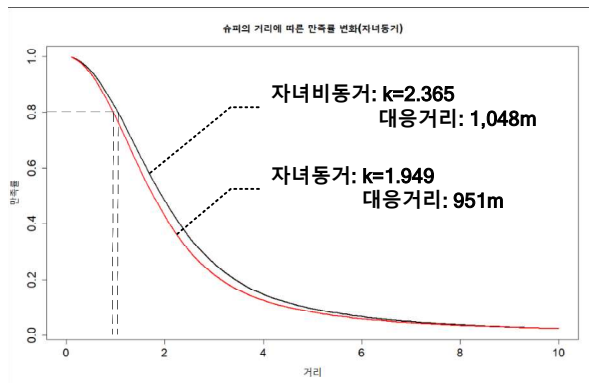


a. 지하철

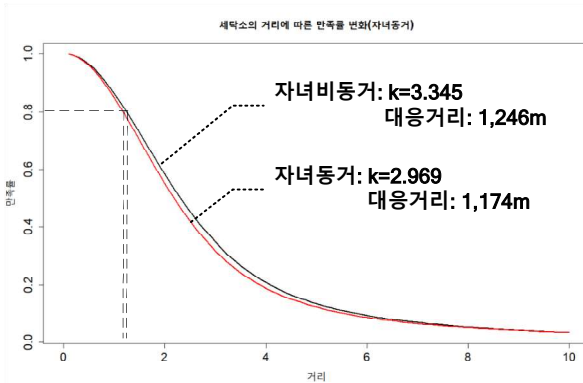


b. 운동센터

〈그림 7〉 연령별 거리에 따른 만족도 변화



a. 슈퍼



b. 세탁소

〈그림 8〉 자녀동거 여부에 의한 거리에 따른 만족도 변화

철과 유사하게, 나이가 많을수록 가까운 거리를 희망하는 것으로 나타났다.

한편, 〈그림 8〉에서 자녀와의 동거여부에 따른 차이를 살펴보면, 생활편의시설인 슈퍼의 경우 자녀와 동거하는 경우( $k=1.949$ , 대응거리=951m)가 비동거하는 경우( $k=2.365$ , 대응거리=1,048m)에 비해 더 민감하고, 세탁소 역시 자녀 동거( $k=2.969$ , 대응거리=1,174m)가 비동거( $k=3.345$ , 대응거리=1,246m)보다 더 민감한 것으로 나타났다.

### 3. 생활편의시설별 중요도

#### 1) 생활편의시설별 중요도

주거환경에서 거주자의 생활편의시설에 대한 중요도는 개인의 가치관과 라이프사이클 등이 지대한 영향을

미칠 것으로 판단된다. 특히, 작금의 스마트폰으로 대표되는 ICT 등 급격한 기술적 진보로 말미암아 재화 및 서비스 소비생활의 패턴과 채널은 과거와는 비교할 수 없을 정도로 바뀌고 있다. 게다가 1~2인가구의 급증 등 인구구조 또한 변화의 중심에 있으므로, 이들 사회적 환경 변화를 고려하여 본 연구에서는 ‘카페’, ‘세탁소’, ‘운동센터’, ‘영화관’ 등을 포함한 시설의 중요도를 알아보았다(표 6).

분석결과, 중요도 5점 척도에서 버스정류장(3.72), 지하철(3.73), 주차시설(3.48)과 같은 교통시설은 모든 시설 중에서도 높은 중요도를 나타내고 있어 접근성 측면에서 중요하다. 약국(3.41)과 병원(3.37)과 같은 의료시설의 중요도 또한 높으나 보건소(2.34)는 상대적으로 낮아 시설의 수준에 따라 차이가 큼을 알 수 있다.

또한, 카페(2.82)나 음식점(2.93)의 요식업시설, 헬스

〈표 6〉 생활편의시설별 중요도에 대한 평균 및 편차

시설	세부시설	평균(편차)	시설	세부시설	평균(편차)
의료 시설	약국	3.41(0.6)	생활 시설	은행	3.13(0.8)
	병원	3.37(0.6)		세탁소	2.53(0.9)
	보건소	2.34(0.7)		사우나	2.31(0.8)
운동 시설	헬스장	2.75(0.7)	식음 시설	카페	2.82(0.9)
	수영장	2.36(0.8)		음식점	2.93(0.8)
	골프연습장	1.86(0.8)		주점	1.90(0.8)
교육 시설	보육원	2.81(1.0)	오락 시설	노래방	1.76(0.8)
	초등학교	2.83(1.1)		PC방	1.67(0.8)
	학원	2.49(1.0)		당구장	1.48(0.7)
구매 시설	편의점	3.51(0.6)	휴식 시설	공원	3.34(0.6)
	대형마트	3.27(0.7)		영화관	2.88(0.8)
	문구점	2.55(0.8)		도서관	2.86(0.8)
교통 시설	버스정류장	3.72(0.5)	공공 시설	주민센터	2.98(0.8)
	지하철	3.73(0.5)		경찰서	2.89(0.8)
	주차시설	3.48(0.8)		소방서	2.71(0.8)

장(2.75), 수영장(2.36)의 운동시설은 약간 높은 편이지만 노래방(1.76), PC방(1.67), 당구장(1.48), 골프연습장(1.86) 시설에 대한 평균적인 중요도는 높지 않았다. 그 이유는, 이들 시설의 경우 응답자 특성에 따라 호불호가 분명하기 때문일 것이므로 판단되므로, 다음절에서 좀 더 구체적으로 살펴볼 필요가 있다.

## 2) 인구특성별 생활편의시설별 중요도

응답자 특성에 따른 생활편의시설의 중요도를 비교하면〈표 7〉, 여성(2.84)이 남성(2.72)보다 전체적으로 생활편의시설에 대해 중요도를 높게 평가하는 것으로 나타났다. 시설에 따라, 여성은 의료, 운동, 구매, 교통, 생활, 식음, 휴식, 공공시설에 대해서, 반면 남성은 교육, 오락 시설에서 상대적으로 중요성을 높게 평가하였다.

연령에서, 50대(2.84)는 전체 생활편의시설에 대한 평균 중요도가 가장 높으나, 30대(2.68)는 상대적으로 낮게 나타났다. 특히, 흥미로운 차이는 교육시설에서 보였는데, 학령기 자녀를 가진 가족세대의 30대 여성이 중요도

〈표 7〉 생활편의시설별 중요도 평균 및 편차

시설	성별		연령				가구원수			
	남성	여성	20대	30대	40대	50대	1인 가구	2인 가구	3인 가구	4인 이상
의료	3.01	3.12	3.01	2.90	3.26	3.29	2.78	2.93	2.91	3.23
운동	2.28	2.42	2.40	2.17	2.24	2.71	2.36	2.22	2.35	2.28
교육	2.78	2.54	2.11	3.21	3.38	2.29	2.40	3.15	2.60	2.98
구매	3.02	3.32	3.30	3.07	2.79	2.95	3.04	3.15	3.05	3.07
교통	3.62	3.71	3.64	3.65	3.55	3.86	3.44	3.67	3.81	3.69
생활	2.6	2.81	2.81	2.52	2.48	2.81	2.73	2.81	2.40	2.68
식음	2.47	2.75	2.91	2.25	2.26	2.57	2.60	2.81	2.39	2.45
오락	1.69	1.51	1.88	1.38	1.45	1.86	1.71	1.93	1.46	1.60
휴식	2.95	3.21	3.11	2.92	3.00	3.10	2.93	3.19	2.82	3.04
공공	2.80	3.00	2.93	2.70	2.95	2.95	2.82	3.30	2.77	2.80
평균	2.72	2.84	2.81	2.68	2.74	2.84	2.68	2.92	2.66	2.78

를 높이 평가하였다. 카페 등 휴게 음식시설의 경우, 20대(2.91)가 다른 연령층에 비해 월등히 높은 중요도를 평가하였는데, 카페에서 공부하거나 작업하는 경우가 많은 최근의 라이프스타일이 반영된 것으로 풀이된다.

마지막으로, 가구원 구성원 수에 따른 전체 생활편의시설에 대한 평균 중요도에서 2인 가구(2.92), 4인 이상(2.78), 1인 가구(2.68), 3인 가구(2.66)로 그 차이는 미미하였다.

## 3) 인구특성별 중요도와 만족거리와의 상관관계

응답자 특성에 따라 해당 시설에 대한 중요도와 만족거리 간에 유의미한 상관관계가 성립한다면, 중요도가 높은 생활편의시설일수록 거리에 민감하게 반응할 것이며, 이에 따라 만족거리 또한 짧아질 것으로 추론할 수 있다. 이에 따라 응답자의 특성에 따른 시설별 중요도와 전술한 만족거리와의 상관관계를 살펴보았다(〈표 8〉).

우선, 성별에 있어서 남성은 버스정류장과 세탁소, ATM 등 교통 및 생활편의시설에 있어서, 여성은 버스정



〈표 8〉 응답자 특성에 따른 중요도와 만족거리의 상관관계 평균 차이 검정

		슈퍼	카페	버스 정류장	지하철	세탁소	운동 센터	병원	보육원	초등 학교	ATM	도서관	공원	경찰서	소방서	대형 마트	영화관
성별	남성			◎		○					◎						
	여성			◎					●	○	○			○	○	●	
연령	20대											○					
	30대	●							●		◎					●	
	40대		●	●			○			◎	●			○	◎	○	
	50대														○		●
	50대														○		●
가구 원수	1인	◎			◎			●	◎							◎	
	2인	○	◎													○	
	3인			○				●							○	○	
	4인																
	4인이상		○	●					●		◎			○	●		○

●:  $p<0.001$ , ◎:  $p<0.01$  ○:  $p<0.05$ 

류장과 보육원, 초등학교, ATM, 경찰서, 소방서, 대형마트에 있어서 유의미한 정의 상관관계(밀접도)를 보였다. 이를 통해 여성은 주로 교육과 안전 관련 시설에서 중요도를 높게 평가하였다. 또한, 공통으로 중요도가 높을수록 만족거리가 짧은 것으로 나타났다.

연령의 경우, 20대는 도서관 시설에서만 유의미한 차이를 보이는 반면, 30대는 “슈퍼, 보육원, ATM, 대형마트”에서, 40대는 “카페, 버스정류장, 운동센터, 초등학교, ATM, 경찰서, 소방서, 대형마트”에서, 50대는 “소방서, 영화관”에서 유의미한 차이를 보였다. 즉, 20대와 비교하면 30~40대 연령층은 지역의 주거환경 생활편의시설 시설에 대해 민감하였다.

가구원 수의 경우, 1인 가구는 슈퍼와 지하철, 병원 등이, 2인 가구는 슈퍼와 카페, 대형마트가, 3인 가구는 버스정류장과 병원, 소방서, 대형마트가 유의미하였다. 특히, 4인 이상 다인 가구는 카페와 버스정류장, 보육원, ATM, 경찰서, 소방서, 영화관 등 훨씬 더 많은 생활편의시설에 대해 민감도를 보였다.

#### 4. 소결

우선, 본 연구에서 응답자 특성을 고려한 만족거리 및

대응거리를 산정하고 분석한 결과, 연구가설에서 설정한 [연구가설 1] 및 [연구가설 2] 모두 타당한 것으로 나타났다(표 9).

다음으로, 접근성에 있어 생활편의시설의 종류와 특성에 따라 만족거리가 다르게 나타났는데, 슈퍼, 버스정류장, 세탁소와 같은 생활 및 교통 밀접시설의 경우 만족거리가 짧은 것으로 나타나 가능한 근거리에 위치하기를 희망하는 것으로 나타났다. 반면, 도서관, 대형마트, 영화관 등의 시설은 만족거리가 길어 원거리에 대한 접근성 평가는 나쁘지 않은 것으로 나타났다. 그러나 응답자 특성 중에서 연령과 자녀동거 여부에 따라서 생활편의시설의 대응거리에서 상당한 차이를 보였다.

인구특성별 생활편의시설에 대한 중요도 평가에서, 교통시설과 생활시설, 의료시설에 대한 중요도는 높은 것으로 나타났으며, 연령과 가구원 수에 따라 중요시하는 시설은 확연히 다르게 나타났다.

마지막으로, 응답자 특성에 따른 시설의 중요도와 만족거리 간에 유의미한 상관관계가 성립하여, 중요도가 높은 생활편의시설일수록 거리에 민감하게 반응하고, 이에 따라 이들 시설의 만족거리는 짧은 것으로 나타났다.

〈표 9〉 생활편의시설에 대한 연구가설 검증 및 접근성 및 중요도 분석결과

구분	주제	분석내용	시사점
거리 분석	생활시설별 만족거리	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구모형 적용 결과 만족거리의 크기 순서(짧을수록 가까이 에 위치)</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                     슈퍼 &lt; 버스정류장 &lt; 세탁소 &lt; ATM &lt; 운                      동센터 &lt; 병원 &lt; 카페 &lt; 보육원 &lt; 초등학교 &lt; 지하철 &lt; 경찰서 &lt; 공원 &lt; 소방서 &lt;                      도서관 &lt; 대형마트 &lt; 영화관                 </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 생활편의시설의 특성에 따라 응답자 만족거리와 시설의 대응거리는 다르 게 나타남</li> <li>▶ 일부 시설들은 중요도와 무관함</li> </ul>
특성 분석	특성별 만족거리 분포비교	<ul style="list-style-type: none"> <li>다음 특성을 기반으로 만족거리 분포를 평활화 수법으로 비 교</li> <li>- 인구: 성별, 연령, 직업</li> <li>- 가구: 가구원수, 배우자동거, 자녀동거, 소득, 차량소유</li> <li>- 주택: 지역, 주택유형, 점유형태, 거주기간, 이사계획, 주택면적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 인구특성, 가구특성에 따라 만족거 리는 다르게 나타남</li> </ul>
	특성별 대응거리	<ul style="list-style-type: none"> <li>응답자 특성 중 통계적 차이가 많이 나타나는 연령과 가구 원수, 지역을 기준으로 대응거리 산출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 일부 시설들은 지역의 인구특성을 적극적으로 고려하여 배치할 필요가 있음</li> </ul>
중요도 분석	특성별 중요도	<ul style="list-style-type: none"> <li>응답자 특성별 10개 시설, 30개 세부시설에 대한 중요도 비 교</li> <li>응답자 특성별 중요도와 만족거리 간의 유의성 검증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 응답자의 성별과 연령, 가구원 수에 따라 생활편의시설에 대한 중요도와 만족거리 관계가 다르게 나타남</li> </ul>

## V. 결 론

본 연구는 현대 도시생활에서 빠트릴 수 없는 생활편  
의시설의 배치계획에 필요한 기초적 학술정보 제공을 목  
적으로, 거리에 의한 생활편의시설까지의 접근성 평가와  
생활편의시설별 중요도 평가를 위해 연구가설을 설정하  
고 수리모형으로 연구가설을 검증하였다. 본 연구에서  
얻은 분석결과 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, 설정 연구가설을 검증하기 위한 연구모형은 부  
동산 감정평가의 노선가치평가방법에서 모든 획지의 가  
격은 가로에서 멀어짐에 따라 가격이 체감한다는 이론을  
토대로 구축한 Aoyama(1986)모형을 활용하였다. 생활  
편의시설의 종류에 따라 이용자의 접근거리(만족거리)는  
다르고, 접근계수는 지수의 형태로 거리에 따라 급격히  
체감하는 형태를 띤다고 설정한 [연구가설 1]은 일련의  
분석과정에서 타당한 것으로 판명되었다. 생활편의시설  
과 도시민의 거주기간 사이에는 일정한 관계가 성립하여,  
생활편의시설의 확충은 거주기간을 높이는 수단이며, 특

히 일상편의시설, 의료시설, 교통시설 등의 확충은 특히  
구도심지역에서 필요하다. 왜냐하면, 신도시나 택지개발  
지구와 비교하여 구도심지역의 거주민은 거주기간이 배  
우 기므로 이들 지역에서 시설의 확충은 지역의 재생,  
나이가 ‘작은 도시계획’ 활성화와 연계되어 있다고  
볼 수 있다.

둘째, 접근거리(만족거리)는 응답자의 인구통계적 특  
성에 따라 다르고, 그 결과 인구특성(계층)에 따라 생활  
편의시설과의 관계가 명확히 드러난다는 [연구가설 2]  
또한 기각되지 않았다. 거주장소에서 멀지 않은 거리에  
서 삶을 누릴 수 있는 생활편의시설을 골고루 갖추는 것  
이 도시민의 지역 애착과 지역 자족성 강화와 연계되므  
로(황금희 외, 2018), 계획가(planner)는 본 연구에서 제  
시한 각 생활편의시설까지의 접근거리와 중요도를 이용  
한 적정배치 계획을 통해 지역민의 장소애착(place  
attachment)의 증진을 도모하고, 지역 커뮤니티 및 자  
족성 강화에 이바지할 수 있도록 하여야 할 것이다.

셋째, 응답자는 슈퍼, 버스정류장, 세탁소와 같은 생활  
및 교통 밀접시설의 경우 근교 위치를 희망하고, 도서관,

대형마트, 영화관 시설은 원거리에 위치하여도 만족도가 급격히 감소하지 않았는데, 이는 기존 선행연구와 정합의 결과를 보였다. 만족거리가 짧은 순으로 시설과의 접근성을 중시하기 때문에 일상생활소비시설(슈퍼, 세탁소, ATM, 운동센터, 병원, 카페, 보육원)은 도보생활권의 영역에서 배치하여 삶의 질을 높이는 것이 우선시되어야 할 것이다. 특히, 교통접근성(버스정류장, 지하철 등) 중에서 지하철까지의 거리는 인구 및 가구 특성의 모든 유형에 있어서 통계적인 유의성을 보여 이용자 만족도에 결정적 영향을 미친다. 따라서 자가(아파트 가격 등) 추론이나 영향요인 분석에 활용되는 헤도닉모형 등의 적용에 있어서 이들 일상생활소비시설까지의 거리라는 접근성을 연구모형에 적극적으로 도입할 것을 권장한다.

넷째, 응답자 특성에 따른 시설의 만족거리를 비교한 결과, 통계적으로 유의미한 차이를 보였는데, 특히 연령과 가구원수, 자녀동거 여부, 거주 지역, 주택유형 등의 요인이 접근성에 영향을 미쳤다. 일부 시설들(버스정류장, 슈퍼, 공원, 보육원, 초등학교, 병원, 지하철 등)은 인구특성에 의한 유의미한 영향이 있으나, 다른 일부 시설들(영화관, 대형마트, 경찰서 등)은 별다른 차이를 보이지 않았다. 정책적 시사점으로, 본 연구에서 살펴본 바와 같이 40~50대처럼 나이가 많아질수록 시설과의 거리에 민감하게 반응하므로 고령자와 장애인 등을 위해 삶의 질 제고를 위한 도보생활권 조성 확대가 중요하다. 왜냐하면, 고령화될수록 차량을 통한 시설 접근성에는 한계가 따르기 때문이다. 따라서 복지시설 등 고령자가 걸어서 안전하고 편리하게 통행할 수 있는 도보생활권의 확충을 위해서는 본 연구의 분석결과를 참고하여 만족도별(본 연구에서는 응답자 누적 80%의 만족도로 설정) 접근 거리에 기초한 시설의 배치현황을 점검할 필요가 있다.

다섯째, 응답자 특성에 따른 시설의 중요도와 만족거리 간에는 유의미한 상관관계가 성립하여, 중요도가 높은 생활편의시설일수록 거리에 민감하게 반응하고, 이에 따라 이들 시설의 만족거리는 짧은 것으로 나타났다. 선행연구에서 소규모 생활권 영역은 대부분 행정구역경계와 일치하지 않는데, 이는 행정경계가 단순히 길을 따라 구획된 경우가 많으나 실제 주민의 생활은 길을 중심으로

로 이루어지는 경우가 더 많기 때문이다(박소현 외, 2006). 따라서 본 연구에서 제시한 계량적 모형에 의한 생활편의시설별 접근거리는 계획단위로 행정경계에 의존하는 것에서 벗어나 실제 주민의 삶을 고려한 생활권을 기반으로 이루어져야 함의 중요성과 그 기초 근거자료로 본 연구결과의 활용성이 높을 것이다.

본 연구의 한계로는, 지면의 관계상 인구특성을 반영한 시설별 접근성과 중요도를 충분히 설명할 수 없었다. 또한, 생활편의시설과의 거리 접근성과 이동수단과의 관계를 분석하지 못하였다. 설문응답자의 피로도를 고려하여 이용시설별 이동수단을 묻지 못하였는데, 만약 이를 이용하였다면 각 편의시설까지의 교통수단 이용형태와 나아가 교통수단별 만족도에 따른 구체적인 만족거리를 제시할 수 있어 보다 구체적인 공간 배치계획 상의 시사점을 도출할 수 있었을 것이다. 향후의 과제로는, 본 연구에서 제시한 각 생활편의시설의 접근성 지표를 개발하고, 개발 지표를 활용한 평가시스템의 구축, 평가시스템에 의한 모니터링 시행이라는 일련의 과정을 통해 궁극적으로 생활편의시설의 사각지대를 해소하여 거주기간을 늘려 지역의 장소애착과 커뮤니티를 증진하는 방안일 것이다.

## 참고문헌

1. 강병기 · 최병기 (1982) 대도시의 자연발생적 생활편의시설의 분포특성에 관한 연구, 동작구 사례연구, 국토계획, 17권, 1호 pp. 3-23.
2. 김보경 (2008) 청주시 아파트 가격결정요인 분석, 충북대학교 대학원 석사학위 논문.
3. 김솔희 · 김태곤 · 서교 (2006) 헤도닉모형을 이용한 농촌지역 생활편의시설의 접근성이 지가에 미치는 영향 분석, 농촌계획, 12권, 2호 pp. 93-100.
4. 김영 · 김경환 · 변재현 · 화인환 (1991) 지방중소도시의 생활편의 시설 입지분석과 적정 배치를 위한 계량의 연구, 국토계획, 26권, 3호 pp. 57-102.

5. 김철수 · 전정아 (2000) 대학캠퍼스 주변의 생활 편의시설 이용패턴에 관한 연구, 국토계획, 35권, 1호, pp. 57-67.
6. 맹다미 · 백세나 (2019) 서울시 여건변화에 대응하는 도시계획시설의 정책과제, 서울연구원 정책리포트, 제285호, pp. 1-22.
7. 박소현 · 최이명 · 서한림 (2006) 역사주거지구의 소규모 생활권단위 추정방법에 관한 기초연구, 북촌 도시형태요소와 근린편의시설의 분포 상황을 중심으로, 대한건축학회 논문집 - 계획계, 22권, 9호, pp. 223-231.
8. 안정근 · 이성근 (1998) 지역생활권체계의 설정과 편의시설 이용실태분석, 한국지역개발학회지, 10권, 1호, pp. 163-175.
9. 안진화 · 강순주 (2008) 1인 가구의 생활특성과 커뮤니티 공간 및 서비스 요구도, 한국주거학회 추계학술대회논문집, pp. 299-304.
10. 양성돈 · 최내영 (2003) 한강시민공원이 주변 아파트가격에 미치는 영향에 관한 연구, 국토계획, 38권, 3호, pp. 275-285.
11. 오세규 (1995) 공동 주거단지내 거주자의 이용성향을 고려한 편의시설 배치계획에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 11권, 9호, pp. 65-75.
12. 이경환 (2009) 근린의 보행 환경이 지역 주민의 커뮤니티 의식 형성에 미치는 영향, 서울시 12개 행정동을 대상으로, 대한건축학회 논문집 - 계획계, 25권, 7호, pp. 203-210.
13. 이소영 · 박진경 (2014) 지역맞춤형 기초생활시설 공급방안, 한국지방행정연구원 기본보고서, pp. 1-183.
14. 장재일 · 배응규 (2012) 단위생활권 설정과 생활기반시설 계획을 통한 일반노후주거지 관리방안 연구, 대한건축학회 논문집 - 계획계, 28권, 7호, pp. 235-242.
15. 최명규 (1995), 농촌지역의 인구정착을 위한 생활 편의시설의 설치계획에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 11권, 9호, pp. 107-116.
16. 황금희 · 박성호 (2018), 경기도 고령인구 삶의 만족과 정주생활 커뮤니티 영역분석, 경기연구원 기본연구, pp. 1-101.
17. 浅見泰司(Yasushi Asami) 외 (2001), 住環境—評価方法と理論, 東京 東京大学出版会.
18. Satoshi Himeno · Kondo, Akio · Zou, Kui, · Wada, Toshiki (2004), Evaluation of Public Service Facilities based on Satisfactory Distance in Chengdu City, Sichuan, China, INFRASTRUCTURE PLANNING REVIEW, Japan Society of Civil Engineers, 21, pp. 239-246.
19. Yoshitaka Aoyama · Kondo, Akio (1986), The Optimal Distance between Residential Location and Urban Facility, The City Planning Institute of Japan, 21, pp. 295-300.
20. Yuhua Ding · Kondo, Akio · Murakami, Kojiro · Ohnishi, Masakazu · Watanabe, Kojiro (2008), An Evaluation Model for Allocation of Urban Facilities Considering Needs of Elderly Citizens and its Application, Journal of the City Planning Institute of Japan, 43, 3, pp. 13-18.