

Characteristics of Smart Bus Stops in Age-Friendly Cities through Case Analysis

Han, Kyung-Hwa

First Author. Dept. of Interior Architecture Design , Hanyang University

Kim, Su-A

Second Author. Dept. of Interior Architecture Design , Hanyang University

Hwang, Yeon-Sook

Corresponding Author. Professor, Dept. of Interior Architecture Design , Hanyang University

(Background and Purpose) According to the National Statistical Office, the proportion of the older adult population in Korea is expected to increase, with the country set to become a super-aged society by 2025. With the increase in the number of older people, the “Age-Friendly Cities” guide was published by the WHO, which listed eight categories in need of consideration, including outdoor spaces and buildings, transportation, housing, social participation, civic participation and employment, respect and social inclusion, communication and information, and community support and health services. This study aims to analyze one of these categories: transportation, specifically smart bus stops. **(Method)** This study analyzed groups of smart bus stops in Seongdong-gu, Seoul, Republic of Korea and Bundang-gu, Seongnam-si, and Gyeonggi-do, Republic of Korea. Each area selected contained at least 10 smart bus stops as of May 2022. Four principles of universal design were used as a framework to assess these spaces: functionality, comfort, safety, and accessibility. Of the smart bus stop clusters selected for investigation, four smart bus stops in Seongdong-gu, Seoul, Republic of Korea and four smart bus stops in Bundang-gu, Seongnam-si, and Gyeonggi-do, Republic of Korea were subject to further analysis as case targets, and field surveys of older adults were used to analyze appropriate directions of improvement. **(Results)** First, this study found that smart bus stops were classified into those installed in parallel with the existing bus stop or those installed by removing the existing bus stop entirely. Second, the design and components of smart bus stops varied considerably in quality according to the administrative district. Third, accessibility was found to be the most insufficient of the four characteristics in both administrative areas, whereas comfort was rated the highest. In terms of comfort, air purifiers, air conditioners, and solar panels were installed, and thermal chairs were installed in Bundang-gu, making them useful for older adults. In terms of accessibility, there was a target area where older adults faced difficulty getting on the bus, and there was a need to consider openings and access passages. **(Conclusions)** In order to construct smart bus stops that are both convenient and safe for older adults to use, this study suggests that they must be both functional and intuitive. It is therefore recommended that smart devices be designed with distance, convenience, and safety in mind. This study analyzed and presented the direction of improvement for older adults in using smart bus stops and plans and designs of smart bus stops. Furthermore, smart bus stop designs considering older adults should be developed in the future through detailed and in-depth future research.

Keywords Smart bus stop, Bus stop, Age-friendly city, Senior citizens, Smart technology

Received July. 15, 2022 **Reviewed** Aug. 01, 2022 **Accepted** Oct. 20. 2022

ISSN 1976-4405 www.kisd.or.kr

10.35216/kisd.2022.17.7.377

사례분석을 통한 고령친화도시의 스마트버스정류장 공간 특성 연구

한경화

제1저자. 대학원생, 한양대학교 실내건축디자인전공

김수아

제2저자. 대학원생, 한양대학교 실내건축디자인전공

황연숙

교신저자. 교수, 한양대학교 실내건축디자인학과

(연구배경 및 목적) 최근 통계청에 따르면, 한국의 고령 인구 비율은 증가할 것으로 예상되며, 한국은 2025년에는 초고령 사회가 될 것이다. 고령인구가 늘면서 WHO가 발간한 '고령친화도시' 가이드에는 외부환경과 시설, 교통, 주택환경, 여가 및 사회 참여, 사회적 존중 및 통합, 시민참여 및 일자리, 의사소통 및 정보, 그리고 건강 및 지역사회돌봄을 포함한 8개 영역을 제시하였다. 본 연구는 8개 영역 중에서 교통 영역을 분석하고자 하며, 특히 스마트버스정류장을 분석하는 것을 목표로 한다. **(연구방법)** 본 연구는 서울특별시 성동구와 경기도 성남시 분당구의 스마트 버스정류장을 분석하였다. 선정된 각 행정구에는 2022년 5월 현재 최소 10개 이상의 스마트버스정류장이 설치되어있다. 이러한 공간을 분석하기 위한 특성으로 유니버설 디자인 4원칙이 사용되었으며 기능성, 편안함, 안전성, 접근성으로 도출하였다. 연구대상으로 선정된 스마트버스정류장 8곳 중 서울특별시 성동구 스마트버스정류장 4곳과 경기도 성남시 분당구 스마트버스정류장 4곳을 사례대상으로 분석하였으며, 고령자 관점에서 분석하여 스마트버스정류장 문제점과 개선 방향을 제시하였다. **(결과)** 연구 결과로는 첫째, 스마트버스정류장 설치 유형은 기존 버스정류장과 병행하여 설치된 독립형과 기존 버스정류장을 철거하여 설치된 일체형으로 분류되었다. 둘째, 성동구, 분당구의 각 행정구에 따라서 디자인 및 구성요소가 다르게 나타났다. 셋째, 4가지 특성에서 접근성이 가장 미흡했으며 쾌적성이 가장 높게 나타났다. 쾌적성에서는 공기청정기, 냉난방기, 태양광 패널이 설치되어있으며 분당구에는 온열의자가 설치되어 고령자들이 유용하게 사용할 수 있었다. 접근성에서는 고령자가 버스 승차 시 어려움이 있는 대상지가 있었으며 개구부와 접근 통로를 고려할 필요성이 있었다. **(결론)** 고령자가 이용하기에 편리하며 안전한 스마트버스정류장을 설치하기 위해서는 기능적, 신체적, 심리적으로 쉽게 조작가능한 환경이 되어야 한다. 또한, 스마트 환경에서의 편의와 안전을 중점으로 기존 버스정류장과의 거리가 복잡하거나 멀지 않게 설계하고 편리하게 사용할 수 있는 스마트기기를 적극적으로 도입해야 한다. 본 연구는 고령자가 스마트버스정류장을 이용함에 있어서 개선 방향성을 분석하고 제시하였으며 향후 구체적이고 심도 있는 연구를 통해 고령자 관점에서의 스마트 버스정류장 계획 및 설계가 필요하다.

Keywords 스마트버스정류장, 버스정류장, 고령친화도시, 고령자, 스마트기술

Received July. 15, 2022 Reviewed Aug. 01, 2022 Accepted Oct. 20, 2022

ISSN 1976-4405 www.kisd.or.kr

10.35216/kisd.2022.17.7.377

1. 디자인 배경

1.1 연구의 배경과 목적

2025년에는 우리나라의 고령인구 비율이 전체인구의 20%이상이 되는 초고령사회가 될 것으로 예측되며 2060년 전체인구의 43.9%가 고령인구 비율이 될 것 이다(통계청, 2020). 고령화 사회는 단순히 고령 인구의 수가 증가하는 것이 아니라 전체 인구에서 고령 인구 비율이 증가함에 따라 사회경제적 구조가 크게 달라진다(Kim, & Seo, 2020). 2007년 WHO(세계보건기구)가 고령친화도시 가이드를 발표하였고 국내에 고령 인구의 삶의 질 향상을 위한 ‘고령친화’ 라는 용어가 사용되기 시작되었다(Kim, & Jung, 2021). 고령친화 도시에서는 고령자들의 삶을 더 편리하게 제공하기 위해 다양한 스마트 기술을 활용하고 있다(Lim, 2022). 그 예로 최근 스마트버스정류장이 설치되고 있다. 스마트버스정류장에는 스마트 기술을 이용하여 다양한 편의기능이 결합되고 있어 주민들이 편리하게 이용할 수 있다. 그러나 스마트 기술이 익숙하지 않은 다수의 고령자들을 위해 스마트버스정류장은 보다 더 친화적이고 익숙한 환경으로 제공되어야 한다(Han, & Kim, 2022).

따라서 본 연구의 목적은 고령자가 보다 더 편리하게 이용할 수 있도록 현재 설치된 스마트버스정류장을 분석한 후 고령자 관점에서의 스마트버스정류장의 문제점과 개선방안을 제시하는 것이다.

1.2 연구 방법 및 범위

본 연구는 고령친화도시이면서 스마트 시티로 지정되어 스마트 산업이 활발하게 진행되고 있는 행정구 중 2022년 5월 기준 스마트버스정류장 10개소 이상 설치된 행정구인 서울특별시 성동구와 경기도 성남시 분당구를 연구범위로 선정하였다. 이에 본 연구에서는 성동구와 분당구 내에 위치한 스마트버스정류장 8곳을 사례대상지로 선정하였으며 구체적인 연구범위와 방법은 다음과 같다.

첫째, 이론적 고찰을 하여 고령친화도시와 스마트버스정류장의 개념과 특성을 분석하였다. 둘째, 선행연구를 조사한 후 유니버설디자인 원칙과 스마트버스정류장의 구성요소를 통한 특성 4가지를 추출하여 분석의 틀을 도출하였다. 셋째, 성동형 ‘스마트쉼터’와 성남시 ‘스마트 그린 쉼터’ 중 지하철역과 인접한 정류장

8곳을 선정하여 현장조사를 통해 고령자 관점에서 공간특성을 분석하였다. 넷째, 고령친화도시에 설치된 스마트버스정류장의 문제점을 파악하여 개선방안을 제시하였다.

2. 이론적 배경

2.1 고령친화도시의 이해

2.1.1 고령친화도시의 개념

고령친화도시는 고령자가 활기찬 노년을 보낼 수 있는 것을 목표로 하고 있지만 반드시 고령자만을 위한 것이 아니라 모든 연령의 주민들이 편하게 활동할 수 있는 환경과 여건이 조성된 도시이다(Moon, & Shin, 2021). 세계보건기구(WHO)에서도 고령친화도시에 대해 나이와 관계없이 고령자를 포함한 모든 지역 주민들이 살기 좋은 도시라고 제시하고 있다. 또한, 세계보건기구(WHO)는 고령친화도시에 걸맞는 도시 건설을 위해 유니버설 디자인 개념이 적용된 도시를 설계할 수 있도록 가이드라인을 제시하고 있다(Kim, & Seo, 2020, 재인용).

2.1.2 고령친화도시 8대 영역

고령친화도시 가이드는 8개 지표영역 84개 점검항목을 제시하고 있으며 ‘활력적 나이 들기(Active Aging)’를 위한 영역이다. 시민이 나이가 들어가는 중에도 지역사회에서 소외되지 않는 것(aging in community)이 8개 영역의 공통적 목표이다. 8가지 영역은 <표1>과 같이 3가지 환경 분야로 구성되며 물리적 환경 분야에는 외부환경과 시설, 교통, 주택환경 안정성이 있고, 사회경제적 환경 분야에는 여가 및 사회 참여, 사회적 존중 및 통합, 시민참여 및 일자리가 있으며 서비스 환경 분야에는 의사소통 및 정보와 건강 및 지역사회 돌봄으로 구성된다(WHO, 2007). 본 연구에서는 8대 영역 가운데 고령자의 적극적 사회참여를 위해 중요한 영역인 교통을 중점으로 분석하였다.

<표 1> 고령친화도시 8대 영역 가이드라인

분야	영역	주요내용
물리적	외부환경과 시설	공공건물과 야외환경, 도시기반시설의 접근성, 안정성, 편리성 향상
	교통	저렴하고 이용이 쉬운 대중교통의 편의 환경을 개선하며 고령자의 사회 참여를 유도할 통해 의료서비스의 접근성을 높임
	주택환경 안정성	고령친화적 주거환경의 디자인, 구조, 위치 비용 및 공공서비스 설계로 안전하고 편안한 삶 실현

사회 경 제 적	여가 및 사회참여	고령자의 사회문화, 여가활동, 종교활동을 위한 접근성 체계를 형성하여 사회적 소속감 향상
	사회적 존중 및 통합	고령자의 희망에 따라 역할을 강화함으로써 세대 간 통합을 도모
	시민참여 및 일자리	육구에 따라 인적자원을 개발하며 자원봉사 및 취업의 기회를 제공하여 시민들의 참여 활동을 독려함
서 비 스	의사소통 및 정보	고령자를 위한 다양한 정보제공 서비스를 구축함으로써 접근성을 강화하여 사회적 활동과 인간관계를 활성화함
	건강 및 지역사회돌봄	지역사회서비스와 의료 서비스의 접근성, 적절성, 충분성, 질적강화를 통해 고령자의 건강과 자립능력을 높임

2.1.3 성동구와 분당구 고령친화도시 현황

성동구는 세계보건기구(WHO)로부터 2020년 ‘고령친화 도시 국제네트워크 회원 도시’로 승인되었다. 성동구는 2019년 고령친화도시 조성에 대한 조례를 발표하였으며 조례안을 통해 성동구를 고령친화도시로 조성하고 노인인구의 복지개선을 위하여 필요한 사항을 규정하였다. 조례 제7조에서는 노인의 보행환경 개선, 교통약자를 배려할 수 있는 환경 조성, 노인이 편리하고 안전하게 이동과 생활할 수 있는 환경을 설립하는 것을 목적으로 하고 있다(성동구청, 2019).

분당구가 속해있는 성남시는 2018년 고령친화도시 조성에 관한 조례안을 발표하였다. 고령화가 중요한 사회문제로 대두되고 있어 고령화 문제에 대비하기 위해 조례안을 제정 하여 고령자 및 모든 시민의 행복한 제도적인 기반을 마련하고자 하였다. 조례 제2장 제9조에서는 생활환경 편의 증진을 위한 내용으로 노인이 안전하고 편리하게 생활할 수 있는 환경을 조성하기 위한 내용이 포함되어 있으며 노인의 안전한 이동을 위한 이동편의시설 및 보행환경 개선과 교통약자 배려 환경 조성과 그 밖에 노인이 안전하고 편리하게 생활할 수 있는 환경 조성을 목적으로 한다(성남시청, 2018).

이처럼 고령친화도시로 지정된 성동구와 분당구는 공통적으로 노인 및 교통약자가 편리하고 안전하게 생활하며 안전한 이동과 이동 편의시설을 강조하고 있다. 이는 세계보건기구가 제시한 가이드라인 중 교통 영역에 포함되며 고령자의 사회참여 증진과 연결된다.

2.2 스마트버스정류장의 이해

2.2.1 스마트버스정류장과 버스정류장의 개념

버스정류장은 버스가 정차하는 장소로 승객이 버스를

를 타고 내릴 수 있는 공공시설 중 하나이다. 이러한 가로시설물 중 하나인 버스정류장은 정보시설, 휴게시설, 기타시설로 구분할 수 있으며 버스표지판, 버스정보시스템(BIS), 버스 벤치 및 쉼터 등으로 제공되어 사람과 도시를 잇는 소통의 역할을 한다(Yoon, 2010). 스마트버스정류장은 버스정류장에 스마트기술을 더해 각 지자체와 기관에서 편리한 기능을 제공하는 다기능 버스정류장이자 쉼터를 스마트버스정류장이라고 지칭한다(Park, & Go, 2021a). 각 지역에 따라서 ‘스마트쉼터’, ‘스마트쉼터’, ‘스마트에코쉼터’ 등의 다양한 이름으로 불리며 승객이 버스를 타고내리는 장소의 개념은 동일하지만 스마트 기술을 활용해 기존에 제공하지 않은 기능을 제공하는 특징이 있다(Han, & Kim, 2022, 재인용).

2.2.2 스마트버스정류장과 버스정류장의 차이

스마트버스정류장은 일반 버스정류장에 비해 스마트 기술을 이용하여 기능적으로 더욱 발전된 정류장이다. 일반 버스정류장은 기본적으로 버스표지판, 버스정보시스템(BIS), 버스 벤치로 단순하게 구성되어 있지만 스마트버스정류장은 공기청정기, 냉난방기, 공공 Wifi 및 충전기, 비상벨과 같은 부가적인 기능이 추가 설치되어 계절과 관계없이 쾌적하고 편리하게 이용할 수 있다는 점에서 차이가 있다. 또한, 일반 버스정류장과 스마트버스정류장이 가로변에 설치된 것은 동일하나 스마트버스정류장은 기존에 설치된 일반 버스정류장의 좌측, 우측, 뒤쪽에 병행하여 설치되거나 기존 버스정류장을 철거하고 그 위치에 단독으로 설치된 경우와 같이 다양한 방식으로 설치되어 있다.

2.2.3 스마트버스정류장의 유형

최근 스마트버스정류장은 부스 형태로 이루어져 출입문이 물리적으로 닫혀있는 밀폐형 구조로 설치되고 있으며 설치 유형에 따라서 독립형과 일체형으로 분류할 수 있다. 일체형은 기존 버스정류장을 철거하고 그 자리에 스마트버스정류장으로 교체하여 단독으로 설치된 유형이다. 독립형은 기존 버스정류장을 철거하지 않고 병행하여 설치하여 2개의 버스정류장이 공존하는 유형이다. 기존 버스정류장 근처에 설치되어 주로 쉼터의 개념으로서 역할을 한다는 특징이 있다. (Park, & Go, 2021b).

2.2.4 국내외 스마트버스정류장의 구성요소

스마트버스정류장은 정류장마다 형태, 기능, 디자인적인 면에서 차이가 있으나 공통적으로 설치된 기능

및 구성요소는 헬스케어기능, 정보제공기능, 편의기능, 안전기능으로 나눌 수 있다. (Park, & Go, 2021b, 재 인용).

〈표 2〉 스마트버스정류장 구성요소

기능	내용	구성요소
헬스케어 기능	ICT 기술을 활용하여 자동으로 스마트버스정류장 내부의 온도를 적절히 유지하며 자외선을 사용하여 공기를 정화함	에어커튼, 공기청정기, UV공기살균기, 냉난방기
정보제공기능	버스 이용자들이 실시간으로 버스운행정보를 알 수 있도록 정보를 제공함	BIT, 키오스크, 모니터, 공용 Wifi
편의기능	누구나 쉽게 접근하며 편리하게 이용할 수 있는 서비스 기능을 제공함	자동문, LED사인
안전기능	버스 이용자들이 안전하게 이용할 수 있도록 실시간 관리를 하며 안전요소를 제공함	CCTV, 비상벨, 안전손잡이

현재 스마트버스정류장에서 제공되는 다양한 구성요소를 파악하기 위해 국내외 사례를 추가 조사하여 분석하였다. 국내외 스마트버스정류장 사례를 보면 공통적으로 냉난방기, 안심벨, CCTV, 공공 WIFI, BIT, 자동문이 설치되어 있다. 이와 같은 공통적인 요소 외에도 충주시에서는 무인 민원 발급 서비스, 행정안내 서비스가 설치되고 있었으며 인천시에서는 무정차 통과 방지 서비스가 설치되고 있었다. 동탄시의 경우 교통 약자 점자 블록, 온열의자가 공통기능에 더하여 설치되고 있었다. 해외 사례에서는 스로바키아에서는 태양광 풍력 에너지 저장시스템, 통합결제기기, 자전거 락카가 설치되어있으며 두바이에서는 무인편의점이 있다는 특징이 있다. 싱가포르에서는 전자책, 책 교환 코너, 자전거 주차장이 있으며 수목 결합형으로 구성되어 이용자가 편리하게 사용할 수 있도록 하였다.

2.2.5. 스마트버스정류장 관련된 법규

국토교통부에서 개정된 스마트도시조정 및 산업진흥 법률 제17799호 제2조, 제3항에서는 스마트버스정류장을 ‘스마트 도시 기반시설 가운데 교통시설로서 공공시설에서 건설·정보통신이 융합된 기술이 적용된 지능화된 시설’로 정의하고 있다. 동일한 법 제2조 제5항에서는 ‘공공시설을 지능화하기 위한 건설기술에 전자·제어·통신 등의 기술이 융합된 기술’로 정의하고 있어 스마트버스정류장도 스마트도시 종합계획 수립에 따른 스마트 시티 산업육성에서의 스마트 솔루션

선의 한 부분으로 ICT 기술이 적용된 교통시설 중에서 중요한 공공시설물로 부각되고 있다(Son, & Yoon, 2022).

한국정보통신공사는 2021년 스마트융합설비 설계기준에서 스마트융합설비 중 하나인 스마트버스정류장은 설계 시 환승지점 및 승차인원 밀집지역과 같은 이동인구가 많은 장소에 설치환경 및 여건을 고려하여 설치해야 한다고 제시하였다. 버스정류가 안정적으로 표시될 수 있는 안정통신망을 고려하며 비상벨 및 음성통화 장치는 안정적이 동작이 가능하도록 해야 하며 정류장이 외부에 설치됨에 따라서 열악한 환경에서도 유지보수가 용이하도록 설계하여야 한다. 이와 같은 설계기준은 승객의 편의성을 높이고 효율적인 스마트 버스정류장의 시스템구축을 목적으로 한다(KICI, 2021).

2.2.6. 고령친화도시의 스마트버스정류장

스마트버스정류장의 설계기준에 따라 교통을 중심으로 한 스마트시티 산업은 더욱 활발하게 진행되고 있다. 하지만, 현재 고령친화형 스마트버스정류장에 대한 설계기준은 없다. 이에 따라 고령친화도시에서 스마트 환경에 익숙하지 않은 고령자를 위한 기능을 갖춘 스마트버스정류장의 필요성도 높아지고 있다. 고령자의 활력은 사회, 특히 지역사회에 활력에 큰 영향을 미친다. Broome et al.(2013)은 호주의 Hervey Bay 사례에서 고령친화적 버스교통 효과에 관한 통시적 연구결과로서 버스이용과 사회활동참가가 증가했음을 나타냈다. 현재 고령화 사회로 진입한 우리나라의 고령자 증가에 따라 고령자의 통행량 또한 증가되며 통행행태도 다양해지고 있다. 고령자의 통행량의 증가로 인해 경로당, 노인여가시설의 이용률이 높아지고 있으며 이는 고령자의 사회참여 활동 범위의 증가로 나타나 활발한 대중교통 이용으로 이어진다(Gang, & Namgung, 2018). 따라서 고령화 사회로 변화하는 사회에서의 버스정책 및 서비스 환경 구조가 신체적, 정신적으로 어려움이 있는 고령자들이 적극적으로 생활하고 이용하기 편리하도록 개선할 필요성이 있다(Yun, 2019).

2.3 스마트버스정류장의 사례분석의 틀

2.3.1 선행연구 분석에 따른 버스정류장 특성

본 연구에서는 스마트버스정류장의 분석의 틀을 설정하기 위해 2010년 이후 버스정류장 관련 선행연구

를 분석하였고 이는 <표3>과 같다. 스마트버스정류장이 최근 도입되어 스마트버스정류장 연구는 많지 않았으며, 버스정류장 관련 선행연구 조사결과 유니버설디자인 원칙을 기준으로 평가항목을 도출한 연구가 많았다. 이에 따라 본 연구에서 고령자가 편리하게 스마트버스정류장을 이용하기 위해서는 스마트버스정류장에 유니버설디자인 원칙이 적용되어야 한다는 것을 알 수 있었다.

〈표 3〉 버스정류장 관련 선행연구

연구자	제목	키워드
소성호 (2021)	테마버스정류장의 유니버설디자인 평가요소 분석연구	유니버설디자인
박기돈 (2021)	스마트버스정류장의 사례 조사 및 평가를 통한 유니버설디자인 적용방향 연구	유니버설디자인, PPP
박영채 (2021)	광역버스 환승정류장의 유니버설디자인 가이드라인에 관한 연구	유니버설디자인
임가 (2020)	유니버설 디자인을 통한 부산 버스정류장 디자인 개선방안 연구	유니버설디자인, PPP
박영채 (2020)	이용자 형태 중심 광역버스 환승정류장 가이드라인에 관한 연구	유니버설디자인
박지은 (2013)	버스정류장의 유니버설디자인 적용도 평가에 관한 연구	유니버설디자인
이경순 (2012)	서울시 디자인 가이드라인 평가에 관한 연구 -서울시 가로변 버스정류장을 중심으로-	서울시 공공시설 가이드라인
윤수민 (2010)	어포던스 개념을 도입한 버스정류장 디자인에 관한 연구	어포던스 개념

2.3.2 공공시설의 유니버설디자인 특성

유니버설 디자인(Universal Design)이란 최대한의 사용자 요구를 충족하는 제품과 환경 설계를 의미하며 제품이나 환경을 보다 편리하게 사용할 수 있도록 하여 누구나 쾌적하게 생활할 수 있도록 하는 것을 의미한다(Lee, 1998). 유니버설디자인의 개념을 디자인에 올바르게 적용하고자 1997년 유니버설디자인센터(Center for Universal Design)는 유니버설디자인의 4가지 원칙을 기능적 지원성이 높은 디자인, 수용 가능한 디자인, 안전한 디자인, 접근 가능한 디자인으로 표<4>와 같이 제시하였다.

현재 스마트버스정류장에 대한 유니버설디자인 원칙은 수립되지 않은 상태이며, 버스정류장의 유니버설디자인 원칙을 알아보기 위해 서울시와 경기도의 공공시설 유니버설디자인 가이드를 조사하였다. 서울시는

모든 시민이 안전하고 편리하게 살아갈 수 있는 도시 환경 조성을 실천하기 위하여 편리성, 안전성, 쾌적성, 선택가능성으로 4개의 유니버설디자인 가이드를 제안하였다. 경기도는 사용자에 관계없이 모든 사람이 안전하고 쾌적하게 이용할 수 있도록 심미성, 편리성, 쾌적성, 환경성, 안전성, 선택성으로 6개의 유니버설디자인 가이드를 제안했다. 이러한 서울시와 경기도의 유니버설디자인 가이드를 살펴보면 유니버설디자인 특성에 대한 용어들은 부분적으로 다르지만 기본적으로 유니버설디자인 4원칙에서 파생되고 있는 것으로 파악되었다. 따라서 본 연구에서는 유니버설디자인 4원칙인 기능적 지원성이 높은 디자인, 수용 가능한 디자인, 안전한 디자인, 접근 가능한 디자인을 스마트버스정류장에 적용하고자 한다.

〈표 4〉 유니버설디자인의 4가지 원칙

원칙	내용
기능을 지원하는 디자인	기능상 필요한 도움을 제공해야 하며 사용자에게 불필요한 어떤 부담도 야기시켜서는 안됨
수용 가능한 디자인	상품이나 환경이 상황에 따라 조절 가능하여 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 유통성을 지녀야 함
안전한 디자인	사용상의 이유로 사용자가 심리적 신체적 위험에 노출되지 않도록 해야함
접근 가능한 디자인	사용자의 접근을 방해하는 장애물이 없어야 함

2.3.3 스마트버스정류장의 특성

유니버설디자인 4원칙과 서울시 및 경기도의 공공시설 유니버설디자인 가이드, 스마트버스정류장 구성요소를 바탕으로 <그림1>과 같이 스마트버스정류장 특성을 도출하였다.



〈그림 1〉 유니버설디자인 4원칙과 스마트버스정류장의 관계성

스마트 버스정류장 구성요소와 유니버설 디자인 4원칙을 적용하여 스마트버스정류장 특성으로 기능성, 쾌적성, 안전성, 접근성을 도출하였다. 기능성은 스마트버스정류장의 정보제공 기능과 유니버설 디자인의 기능을 지원하는 디자인 특성에 적용하여 도출하였다.

쾌적성은 스마트버스정류장 구성요소인 헬스케어 기능과 수용 가능한 디자인에 적용하고 서울시와 경기도의 공공시설 유니버설디자인 가이드라인의 쾌적성을 참고하였다. 안전성은 스마트버스정류장 구성요소인 안전기능과 유니버설 디자인의 안전한 디자인에 적용하고 서울시와 경기도의 공공시설 유니버설디자인 가이드라인에 공통으로 있는 안전성을 참고하여 도출하였다. 접근성은 스마트버스정류장 구성요소인 편의기능과 유니버설 디자인의 접근 가능한 디자인에 적용하여 도출하였다. 분석의 틀을 설정하기 위해 추출된 4개의 특성의 세부 내용을 <표 5>과 같이 정리하였다.

<표 5> 스마트버스정류장 특성

특성	세부 내용
기능성	스마트 기술을 이용한 편리한 기기들을 이용 가능하며, 다양한 기능의 사용이 가능하고 자유롭게 선택할 수 있도록 설계됨. 고령자가 이용 시 심신에 부담을 주지 않도록 편리하게 구성됨.
쾌적성	고령자의 다양한 감각기관이 부담 갖지 않을 공간을 제공하며 청결하게 유지되고 스마트 기술 이용하여 실내온도 및 공조가 자동으로 조절되고 인체나 자연환경에 유해하지 않은 물질과 에너지가 사용됨.
안전성	심리적, 신체적으로 안전한 기기가 설치되어 있어 위험에서 보호하며, 기본적으로 구조와 구성에 있어 고령자가 사고로 연결되지 않도록 설계됨. 이용 중 발생하는 예측할 수 없는 상황에 대해 충분한 안전성이 고려됨.
접근성	고령자들의 접근이 용이한 크기와 형태로 이루어져 있으며, 다양한 장치들을 통해 정신적, 육체적으로 시설물을 확실히 인지할 수 있도록 구성됨.

2.3.4 스마트버스정류장 분석의 틀

스마트버스정류장의 4가지 특성의 평가항목을 작성하였으며 이는 <표6>와 같다. 각 특성의 평가항목 모두가 충족되면 ●(강), 하나라도 충족되지 않으면 ①(중), 모두 충족되지 않으면 ○(약)으로 평가하였다.

<표 6> 스마트버스정류장 분석의 틀

특구성	평가항목
기능성	F1 버스 정보를 실시간으로 제공하며 글자크기가 14포인트 이상과 고딕체 글꼴 사용하여 고령자가 식별하기 용이
	F2 키오스크가 설치되어 주위 시설, 버스 노선 검색 및 길 찾기 같은 정보제공
	F3 WiFi가 설치되어 비밀번호 없이 자동으로 연결되며, 핸드폰 충전기 및 콘센트가 설치되어 어려움 없이 사용 가능
	F4 안내음성이 제공되며, 말하는 속도가 초당 4음절가량으로 천천히 발음되고 적절한 음량으로 누구나 알아듣기 쉬움
쾌적성	C1 공기청정기와 UV-공기살균기 등 설치되어 정류장 내부의 미세먼지나 오염물질 등을 정화하며 공기살균이 이루어짐
	C2 이용자 수, 주변환경 및 계절을 고려하여 냉난방기가 설

		치되어 정류장 내부의 온도를 알맞게 조절
	C3	지속가능한 친환경 에너지를 사용하고, 태양광 패널 등을 이용하여 경제적으로 전력공급
	C4	휴지통이 설치되어 있고 청결한 실내공간으로 유지 및 관리되고 있음
안전성	S1	버스통합 운영센터 및 경찰서와 연계되어 있으며 고령자가 누르기에 알맞은 위치에 설치
	S2	안전손잡이가 설치되어 고령자가 이동하거나 앉고 일어날 때 잡을 수 있어 위험에서 보호하며 안전한 이동 가능
	S3	고령자가 식별이 용이한 난색계열의 색채를 내부에 사용하고 눈에 자극을 주지 않는 무광컬러를 사용
	S4	모서리가 둥글며 미끄러운 소재 대신 목재, 천연 가죽 등의 소재를 사용하여 고령자의 편안함을 유도
접근성	A1	자동문이 설치되어 있으며, 개구부가 단차 없이 평평하여 헬체어, 핸드캐리어 등 접근이 용이
	A2	직관적인 사인, 이미지와 글자가 기입되어 시인성 높음
	A3	접근이 용이한 위치에 설치되어 있고 개구부의 위치 및 방향이 버스승차장과 인접하여 버스타기에 편리함
	A4	외부 디자인과 색상이 거리환경과 조화롭고 접근을 유도

3. 스마트버스정류장 사례분석

3.1 사례대상지 개요

사례대상지는 국내 고령친화도시이자 스마트시티로서 2022년 5월 기준 10개소 이상이 설치된 행정구인 서울특별시 성동구와 경기도 성남시 분당구를 범위로 하여 성동구와 분당구에 위치한 스마트버스정류장을 사례대상지로 선정하였다. 성동구, 분당구내의 스마트버스정류장 중 지하철역과 인접하여 버스정류장 이용률이 높은 정류장 8곳을 분석하였다.

<표 7> 스마트버스정류장 사례대상지 개요

지역	사례	주소	유형
성동구	A	서울특별시 성동구 왕십리로 222	독립
	B	서울특별시 성동구 행당동 192-3	독립
	C	서울특별시 성동구 마장동 809-2	일체
	D	서울특별시 성동구 왕십리로 369	일체
분당구	E	경기 성남시 분당구 황새울로 360-42	독립
	F	경기도 성남시 분당구 성남대로 903	독립
	G	경기도 성남시 분당구 성남대로 156	일체
	H	경기도 성남시 분당구 성남대로 333	일체

3.2 사례분석

3.2.1 사례 A : 스마트버스정류장

〈표 8〉 스마트버스정류장 분석의 틀

(연관성: 강 ● / 중 ○ / 약 ○)





명칭	성동형 스마트쉼터-05			
주소	서울특별시 성동구 왕십리로 222	유형	독립형	
평면도			외관 사진	
사진				
특성	구분	평가	종합분석	
기능성	F1	●	● 실시간으로 영상과 함께 정보를 제공하며 14포인트 이상이고 간결한 글꼴을 사용함. 충전기는 설치되어 있으나 와이파이 연결시 비밀번호를 입력해야 하여 불편함이 있으며 안내음성은 지원되지 않음.	
	F2	○		
	F3	○		
	F4	○		
쾌적성	C1	●	● 공기청정기와 UV-공기살균기가 설치되어 쾌적하게 유지하고 천정형 냉난방기에 순환 팬이 추가로 설치되어있음. 천정에 태양열 패널이 설치되어 전기와 태양열이 함께 사용되고 있어 친환경적이며 내부에 휴지통이 설치되어 있지 않지만 청결하게 관리하고 되고있음.	
	C2	●		
	C3	●		
	C4	○		
안전성	S1	●	● 비상벨은 출입구 좌측에 있고 약 1m 높이에 위치함. 실내마감재는 우드와 화이트톤으로 식별이 용이하며 눈에 자극을 주지 않음. 의자가 고정형이 아니라 불안정하고 쿠션감이 없었으며 노인에게 부적절함.	
	S2	○		
	S3	○		
	S4	○		
접근성	A1	●	● 자동문에 단 차가 없이 평평하여 휠체어, 핸드케리어가 접근이 용이함. 스마트쉼터라고 사인이 붙어있었으나 따로 픽토그램은 없음. 개구부가 좁은 인도 방향으로 설치되어 통행에 불편함과 사고위험이 있음. 외부는 외부 우드패널을 사용하여 주변 환경과 어우러지지만 유리식별에 어려움이 있음.	
	A2	○		
	A3	○		
	A4	○		

3.2.2 사례 B : 스마트버스정류장

〈표 9〉 스마트버스정류장 분석의 틀

(연관성: 강 ● / 중 ○ / 약 ○)

명칭	성동형 스마트쉼터-21			
주소	서울특별시 성동구 행당동 192-3	유형	독립형	
평면도			외관 사진	

사진				
특성	구분	평가	종합분석	
기능성	F1	●	● 버스운행 정보를 영상으로 실시간 제공, 버스에 따라 다른 색상과 14포인트 이상의 글자크기와 고딕 글꼴을 사용함. 와이파이에는 무료로 이용가능하나 비밀번호를 입력해야하는 어려움이 있었고 충전기는 의자 사이에 매입형으로 설치되어 사용하기 편리함.	
	F2	○		
	F3	○		
	F4	○		
쾌적성	C1	●	● 공기청정기와 공기살균기를 통해서 내부의 공기가 정화되고 공기 순환팬이 설치된 천정형 냉난방기로 인해 정류장 주변의 온도를 자동으로 조절함. 버스정류장 외부 천정에는 4개의 태양열 패널을 이용하여 전력을 공급하며 휴지통은 없지만, 행정구에서 관리하여 청결하게 유지됨.	
	C2	●		
	C3	●		
	C4	○		
안전성	S1	○	● 비상벨이 의자가 설치된 공간 뒤 지상 약 1m 높이에 설치되어 의자 이용자가 있으면 누르기 불편함. 내부는 우드, 화이트로 눈에 자극을 주지 않음. 가구는 고정형 설치되어 등받이와 팔걸이가 없고 나무 마감재의 모서리가 날카로워 노인이 이용하기에 불편함.	
	S2	○		
	S3	○		
	S4	○		
접근성	A1	●	● 자동문에 단 차가 없고 마감이 잘되어 있어 핸드케리어, 휠체어 사용에 불편함이 없음. 좌우측에 사인이 설치되어있고 전광판이 앞쪽에 있어 시인성이 높음. 2개의 개구부가 있지만 기존 버스정류장 뒤편에 설치되어 버스승차장까지 이동거리가 있음. 외부디자인은 앞뒤로 안개시트가 있는 큰 유리창을 이용하여 내외부 상황을 볼 수 있으며 주변 환경과 조화로우음.	
	A2	○		
	A3	○		
	A4	○		

3.2.3 사례 C : 스마트버스정류장

〈표 10〉 스마트버스정류장 분석의 틀

(연관성: 강 ● / 중 ○ / 약 ○)

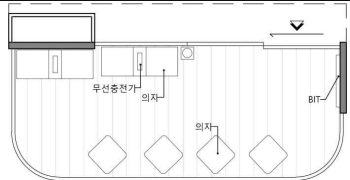

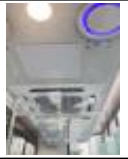


명칭	성동형 소형 스마트쉼터-1(04117)			
주소	서울특별시 성동구 마장동 809-2	유형	일체형	
평면도			외관 사진	
사진				
특성	구분	평가	종합분석	

기능성	F1	●	영상으로 정보를 실시간으로 제공하며, 고덕 글꼴을 사용하였으나 모니터가 상단에 있어 글자 식별이 어려움. 공공와이파이의 비밀번호를 입력해야 하여 번거로웠으며, 충전기가 나무의자 사이에 위치하여 이용하기 편리함. 안내음성의 속도는 알아듣기 용이함.
	F2	○	
	F3	●	
	F4	●	
쾌적성	C1	●	공기청정기와 UV-공기살균기, 냉난방기가 천정형으로 설치되어 있고 환경에 맞게 자동으로 작동하여 실내 공기질과 온도를 적절히 조절함. 버스정류장 외부 천정에 태양광 패널이 설치되어 친환경적이나, 내부가 청결하게 유지되고 있으나 휴지통을 설치되어있지 않음.
	C2	●	
	C3	●	
	C4	●	
안전성	S1	●	비상벨이 1.5m높이에 높게 설치되어 있어 노인이 누르기에 어려움. 내부디자인은 난색계열로 식별이 용이하였으나 마감이 거칠. 고정형으로 목재소재의 의자가 설치되어 있으나 모서리가 날카롭고 자동문 열리는 곳에 가구가 배치되어 등을 기댈 시 위험함.
	S2	○	
	S3	●	
	S4	●	
접근성	A1	●	자동문사이의 바닥 마감이 깔끔하지 않아 핸드케리어의 바퀴가 빠질 수 있음. 외관사인은 대비되는 색상으로 크게 사인이 있지만 픽토그램은 없었으며 일체형으로 구성됨. 개구부가 좁은 인도에 위치하여 통행에 불편함이 있었으며 주변 환경과 조화로운 디자인이나 안개시트가 없어 유리 식별이 어려움.
	A2	●	
	A3	●	
	A4	●	

3.2.4 사례 D : 스마트버스정류장

〈표 11〉 스마트버스정류장 분석의 틀

(연관성: 강 ● / 중 ○ / 약 ○)

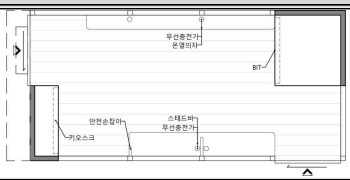
명칭	성동형 스마트쉼터-18			
주소	서울특별시 성동구 왕십리로 369	유형	일체형	
평면도			외관 사진	
사진				
특성	구분	평가	종합분석	
기능성	F1	●	버스영상을 실시간으로 제공하고, 14포인트 이상, 고덕글꼴을 사용함. 공공와이파이를 무료로 사용가능하지만 비밀번호를 입력해야 하여 번거로움. 충전기는 나무의자 사이에 위치하여 앉아서 이용하기 편리함.	
	F2	○		
	F3	●		
	F4	●	안내음성은 천천히 발음되고 알아듣기 편함.	
쾌적성	C1	●	공기청정기와 UV- 공기살균기, 냉난방기가 천정형으로 자동으로 작동하고 있으며 냉난방기에 공기순환팬이 설치되어 적절한 온도로 유지됨. 외부 천정에 태양열 패널이 설치되어있어 친환경적이며 휴지통을 없으나 행정구에 의해 청결하게 관리됨.	
	C2	●		
	C3	●		
	C4	●		
안전성	S1	●	비상벨이 버스통합운영센터와 연계되어있으며 1m높이에 설치되어 있으나 의자 뒤에 설치되어 누르기에 어려움. 내부디자인은 난색계열의 색상을 사용하였고 눈에 자극을 주지 않도록 우드마감재를 사용함. 가구	
	S2	○		
	S3	●		

	S4	●	는 고정형으로 모서리가 날카로운 가구가 있었으며 등받이가 없어 불편함.
접근성	A1	●	자동문에는 단 차가 없어 휠체어, 핸드케리어 접근이 편리하였으며 외관사인은 대비되는 색을 통하여 시인성을 높임. 기존버스정류장 없이 버스알림판 옆에 스마트버스정류장이 일체형으로 설치됨. 외부디자인은 우드패널을 사용하여 주변환경과 조화로우나 안개시트가 없어 유리식별이 어려움.
	A2	●	
	A3	●	
	A4	●	

3.2.5 사례 E: 스마트버스정류장

〈표 12〉 스마트버스정류장 분석의 틀

(연관성: 강 ● / 중 ○ / 약 ○)

명칭	성남시 스마트 그린 쉼터 (서현역 AK플라자 07-169)			
주소	경기 성남시 분당구 황새울로 360-42	유형	독립형	
평면도			외관 사진	
특성	구분	평가	종합분석	
	F1	●	영상과 글자로 버스 정보를 제공하고 있으며, 폰트 14pt이상 고딕체로 시인성이 높음. 키오스크로 버스정류장을 홍보하나 정보검색 기능과 같은 기능은 없음. 자동으로 공공wifi가 연결되며 의자와 스탠드바에 무선충전기가 배치되어있고, 안내음성은 천천히 알맞은 음량으로 발음되어 듣기에 용이함.	
	F2	●		
	F3	●		
	F4	●		
쾌적성	C1	●	수직 음압형 공기기술을 사용하여 천정에 UV-C LED 살균시스템과 냉난방기가 설치되어 자동으로 작동하였으며 미세먼지 측정기가 설치되어 실내 공기가 쾌적하며 온열의자를 이용하여 겨울철 온도조절이 가능함. 태양광 패널은 외부 천정에 설치되어 친환경적인 에너지를 사용하였으며 청결하게 관리되고 있으나 휴지통은 설치되어 있지 않음.	
	C2	●		
	C3	●		
	C4	●		
안전성	S1	●	비상벨은 관제센터와 통화가 가능하며 안전손잡이 위쪽, 휠체어 대기소 옆 높이 약 1m부근에 설치되어있어 누르게 편했으며, 의자 끝에 설치된 안전손잡이는 유니버설 디자인을 적용함. 내부는 어두운 우드와 회색조로 되어있어 어두웠고 가구의 모서리는 둥글게 처리되어있고 나무색상이어서 편안함.	
	S2	●		
	S3	●		
	S4	●		
접근성	A1	●	자동문에는 단 차가 없어 휠체어의 접근이 편리하였으며 뒤쪽과 좌측에 버스정류장 정보가 표기되어 있으나 기존 버스정류장 크기에 비해 작아 무슨 공간인지 인지하기 어려움. 지하철과 백화점 방향과 시내 광역버스 정류장 쪽으로 자동문이 2개 설치되어 진입하기 용이함. 기존 버스정류장과 공항버스정류장 사이에 추가로 설치되어 있어 공항버스와 일반 버스 타기에 거리가 있음. 외부디자인은 4면이 유리로 되어 있어 개방적이나 금속이 색상이 칙칙함.	
	A2	●		
	A3	○		
	A4	●		

3.2.6 사례 F : 스마트버스정류장

〈표 13〉 스마트버스정류장 분석의 틀

(연관성: 강 ● / 중 ○ / 약 ○)







명칭	성남시 스마트 그린 쉼터 (아탑역, 종합버스터미널 전면 07-021)			
주소	경기도 성남시 분당구 성남대로 903	유형	독립형	
평면도			외관 사진	
사진				
특성	구분	평가	종합분석	
기능성	F1	●	영상과 글자로 버스 정보를 제공하고 있으며, 폰트 14pt 이상 고딕체로 시인성이 높고 키오스크로 버스정류장과 지역홍보를 하고있으나 정보검색 기능과 같은 기능은 없음. 자동으로 공공 wifi가 연결되며 의자와 스탠드바에 무선충전기가 배치되어있고, 안내 음성은 천천히 알맞은 음량으로 발음되어 듣기에 용이함.	
	F2	○		
	F3	●		
	F4	●		
쾌적성	C1	●	천정에 UV-C LED 살균시스템, UV살균, 냉난방기가 설치되어 수직 음압형 공기기술이 자동으로 작동하였으며 온열의자가 설치되어 있음. 태양광 패널은 외부 천정에 설치되어 친환경적인 에너지를 사용함. 행정	
	C2	●		
	C3	●		
	C4	○	구에서 관리를 하고있어 청결한 상태를 유지함.	
안전성	S1	●	관제센터와 통화 가능한 비상벨이 안전손잡이 위쪽에 설치되어있어 누르게 편했으며, 의자 끝에 설치된 안전손잡이가 설치되어 앉고 일어하기 편함. 내부는 어두운 우드와 회색조로 되어있어 어두운 느낌이며 각	
	S2	●		
	S3	○		
	S4	●	가구 모서리는 둥글게 디자인 되어있고 나무색상이여서 편안함.	
접근성	A1	●	자동문에는 단 차가 없어 접근이 용이하며 앞쪽에는 LED간판, 뒤쪽에는 버스정류장 명칭, 양쪽에는 픽토그램으로 버스표시가 표기되어 시인성이 높음. 기존 버스환승센터 중앙에 설치되어 광장적인 뒤쪽과 버스환승센터 인도적인 앞쪽에 자동문이 설치되어 접근이 용이했으나, 버스환승센터가 스마트그린쉼터보다 길	
	A2	●		
	A3	○		
	A4	○	어 각 버스 승차장으로 가기에는 거리가 있음. 외부 디자인은 4면이 유리로 되어있고 금속은 어두운 회색으로 마감되어 칙칙함.	

3.2.7 사례 G : 스마트버스정류장

〈표 14〉 스마트버스정류장 분석의 틀

(연관성: 강 ● / 중 ○ / 약 ○)

명칭	성남시 스마트 그린 쉼터 (미금역 07-079)		
주소	경기도 성남시 분당구 성남대로 156	유형	일체형

평면도			외관 사진	
사진				
특성	구분	평가	종합분석	
기능성	F1	●	실시간 영상으로 버스를 볼 수 있고 폰트의 시인성이 높음. 키오스크로 버스정류장을 홍보하고 있었고 다른 기능은 없었음. 비밀번호 없이 자동으로 wifi가 연결되며 의자와 스탠드바에 무선충전기가 배치되어있음. 안내음성은 천천히 발음되어 이해가능함.	
	F2	○		
	F3	●		
	F4	●		
쾌적성	C1	●	공기청정기와 살균기, 냉난방기가 천정에 설치되어 수직음압형 공기기술이 자동으로 작동하며 온열의자가 설치됨. 태양광패널은 외부 천정에 설치되어 친환경적인 에너지를 사용하였으며, 휴지통은 설치되어 있지 않으며, 의자에 전단지와 같은 쓰레기가 있었음.	
	C2	●		
	C3	●		
	C4	○		
안전성	S1	●	비상벨은 안전손잡이 위쪽에 설치되어있어 누르게 편했고, 의자 끝쪽에 안전손잡이가 설치되어 앉고 일어나기 편리함. 내부는 어두운 우드와 회색조로 되어있어 식별이 어렵고, 가구의 모서리는 둥글게 처리되어 있고 나무색상이여서 편안함.	
	S2	●		
	S3	○		
	S4	●		
접근성	A1	●	자동문에는 단 차가 없어 접근이 편리함. 외관에 버스정류장 명칭 표기되어 알맞은 정류장을 찾기 편리하지만, 지하철 출구 쪽에서 오는 방향에 버스정류장이라는 사인표시가 없어 인지하기 어려움. 일체형으로 설치되어 도로와 접근이 좋고, 외부 디자인은 유리 금속으로 되어있어 있어 다소 칙칙함.	
	A2	○		
	A3	●		
	A4	○		

3.2.8 사례 H : 스마트버스정류장

〈표 15〉 스마트버스정류장 분석의 틀

(연관성: 강 ● / 중 ○ / 약 ○)

명칭	성남시 스마트 그린 쉼터 (정자역 07-051)			
주소	경기도 성남시 분당구 성남대로 333		유형	일체형
평면도			외관 사진	
사진				
	BIT	키오스크	실내배치	개구부

특성	구분	평가	종합분석
기능성	F1	●	영상과 글자로 버스 정보를 제공하고, 폰트 14pt이상 고딕체로 시인성이 높음. 키오스크로 버스정류장을 홍보하고 있었으며 다른 기능은 없음. 자동으로 공공 wifi가 연결되며 의자와 스탠드바 무선충전기가 배치되어있고, 스탠드바 좌측에 콘센트도 배치되어있음.
	F2	●	안내 음성은 천천히 발음되어 누구나 이해 가능함.
	F3	●	
	F4	●	
쾌적성	C1	●	천정형으로 공기청정기와 살균기, 냉난방기가 설치되어 자동으로 작동하고 온열의자를 이용해 겨울철 온기를 제공함. 태양광 패널은 외부 천정에 설치되어 친환경적인 에너지를 사용함. 휴지통은 설치되어 있지 않지만, 내부는 청결하게 유지 관리됨.
	C2	●	
	C3	●	
	C4	●	
안전성	S1	●	비상벨은 안전습잡이 위쪽, 휠체어 대기소 옆 높이 약 1m부근에 설치되어있어 누르게 편했으며, 의자 끝에 안전습잡이가 설치되어 앉고 일어나기 편리함.
	S2	●	내부는 어두운 우드와 회색조로 되어있어 어두웠고 가구의 모서리는 둥글게 처리되어있고 나무색상이어서 편안함.
	S3	●	
	S4	●	
접근성	A1	●	자동문에는 단 차가 없어 접근이 편리하였으며 외관에 버스정류장 명칭 표기되어 이용시 편리함. 지하철 출구에서 오는 방향에 자동문이 설치되어 동선이 얹히지 않았음. 일체형으로 설치되어 도로와 접근이 좋으며, 외부디자인은 4면이 유리로 되어있어 개방적이거나, 금속부분 어두운색이라 적적하여 조화롭지 못함.
	A2	●	
	A3	●	
	A4	●	

3.3 소결

고령자의 관점에서 스마트버스정류장을 기능성, 쾌적성, 안전성, 접근성 4가지의 특성에 따라 분석하면 <표 16>과 같다.

스마트버스정류장은 설치유형으로는 기존 버스정류장과 병행하여 설치된 독립형과 기존 버스정류장을 철거 후 설치된 일체형으로 분류된다. 독립형은 광역버스, 공항버스, 시내버스와 같이 많은 노선이 정차하는 경우 기존 버스정류장이 환승센터와 같이 길게 형성되어 있어 스마트버스정류장이 독립형으로 설치되어 있거나, 좌우에 공간이 있거나 뒤쪽으로 광장이 형성되어 공간이 충분할 때 독립형으로 추가 설치되어 있었다. 일체형은 병행 설치할 공간이 협소하거나 광역버스정류장이 별개로 위치할 경우 기존 시내버스정류장 위치에 일체형으로 설치되어 있었다.

스마트버스정류장은 행정구에 따라 구성요소 및 디자인이 다르게 나타났다. 기능성 측면을 보면 성동구는 키오스크가 설치되지 않았고 와이파이기가 무료로 이용가능하지만 비밀번호를 입력해야하는 어려움이 나타났다. 반면, 분당구는 키오스크가 설치되어 터치로 이용 가능하였으며 와이파이기가 자동으로 연결되었다.

쾌적성 측면을 보면 사례대상지 모두 공기 정화 및 살균과 냉난방으로 인한 내부 온도조절이 잘 이루어졌

다. 휴지통은 설치되어 있지 않았지만 대부분 내부가 청결하게 유지되어 관리하는 것으로 나타났다.

안전성 측면을 보면 분당구만 안전습잡이가 설치되어 노인의 거동에 도움을 주었다. 접근성에서는 성동구와 분당구 모두 자동문이 설치되어 있었으며 개구부의 위치는 사례지별로 다르게 나타났다. 스마트버스정류장은 지자체에 따라 내부디자인과 가구도 다르게 나타났다. 성동구는 우드와 화이트 톤으로 조화롭고 식별이 용이하였으나 목재가구의 모서리가 날카로웠으며 등받이가 없어 고령자들이 이용하기에 불편한 것으로 나타났다. 반면, 분당구는 어두운색의 우드와 회색조로 칙칙한 느낌이 들었지만 목재가구의 모서리가 둥글게 처리되고 등받이가 있어 고령자들이 이용하기에 편안한 것으로 나타났다.

접근성 측면을 보면 성동구는 외관사인 부분에서 대부분 대비되는 색상과 큰 명칭을 사용하여 접근성을 높였으며 분당구의 경우 픽토그램을 함께 사용하여 시인성을 높인 것으로 나타났다.

<표 16> 스마트버스정류장 특성 분석 다이어그램

구분	사례			
	사례A	사례B	사례C	사례D
다 이 어 그 램				
	사례 종합			
				평과결과
				쾌적성>안전성>기능성>접근성

4 결론

본 연구는 고령자 관점에서 고령친화도시에 설치된 스마트버스정류장 특성을 분석하였다. 이를 위해 고령친화도시와 스마트 시티로 지정된 성동구와 분당구 내에 있는 스마트버스정류장 8곳을 대상으로 현장조사를 실시하였으며, 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 스마트버스정류장은 다양한 스마트 기술을 이용하여 구성된 버스정류장이며 기능요소로는 헬스케어 기능, 편의기능, 정보제공기능, 안전기능으로 구분된다. 국내사례는 대부분 버스의 기능과 관련된 스마트 요소로 구성되었으나, 해외사례인 경우 통합결제기기, 자전거 락카, 무인편의점, 전자책, 책 교환 코너 등 다양한 구성요소가 나타났다. 국내의 스마트버스정류장에서도 외국사례와 같이 다양한 생활지원 요소들이 제공된다면 스마트버스정류장은 단순히 버스를 기다리는 공간이 아닌 휴식하고 편의점에서 물품을 구매하는 등 고령자 뿐만 아니라 다양한 사용자들의 요구를 충족하는 공공공간으로 발전할 수 있을 것이다.

둘째, 스마트버스정류장의 특성으로 기능성, 쾌적성, 안전성, 접근성이 도출되었다. 고령자 관점에서 분석한 4가지 특성 중에서 쾌적성이 가장 높게 나타났다. 냉난방기, 공기청정기, UV-공기살균기와 태양광 패널이 모든 사례지에 설치되어 있으며 휴지통이 설치되지 않았지만 대부분 사례지가 청결하게 관리되는 것으로 나타났다. 분당구에는 온열의자가 추가로 설치되어 있으며 스마트 기술을 활용하며 중앙제어 센터에서 조작하여 자동으로 작동하는 것으로 나타났는데, 특히 온도변화에 예민한 고령자들에게 겨울과 여름철에 자동 온도조절로 적용된다면 아주 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

셋째, 고령자 관점에서 분석한 4가지 특성 중에서 접근성은 가장 낮게 나타났는데, 스마트버스정류장의 설치 위치와 개구부 위치가 충분히 고려되지 않은 것으로 나타났다. 특히 독립형인 스마트버스정류장의 경우 이동이 불편한 고령자나 버스를 타기위해 서두르는 상황을 고려하여 버스를 승차하는 기존 버스정류장까지의 동선과 거리가 단순하고 가깝게 설계되어야 한다. 또한, 좁은 인도쪽에 개구부가 설치되면 자전거와 부딪힐 위험이 있어 개구부가 2개 이상 설치되거나 개구부의 방향이 인도와 도로를 고려하여 설치될 필요가 있다.

넷째, 스마트버스정류장의 가장 큰 특징은 스마트 기술을 이용한 기기들이 설치되어 기능성이 지원된다. 점인데, 조사결과 기능성과 관련된 기기들에 대한 보완이 요구된다. 높이 조절형 키오스크와 터치형 BIT가 설치되어 고령자가 쉽게 기기들을 조작하고 검색 가능할 수 있도록 제공해야 한다. 분당구는 키오스크가 설치되어있지만 초기도입단계로 버스정류장 정보제

공으로만 사용되고 있어, 향후 주변 환경 검색기능이나 길찾기 기능 등 스마트 기술을 이용한 프로그램을 지원할 필요가 있다. 또한, 버스 노선도가 스마트버스정류장 내에 설치되어 있지 않았다. 일반 버스정류장 이용 시 고령자들은 노안으로 글씨가 작아 버스 노선을 잘 읽지 못한다. 따라서, 확대가 되는 터치 스크린을 설치하여 시력이 약한 고령자들도 버스 노선을 편리하게 읽을 수 있도록 해야 한다.

본 연구에서는 고령친화도시에서의 스마트버스정류장의 사례를 분석하였다. 스마트버스정류장은 고령자를 위해 신체적, 심리적, 기술적으로 쉽게 조작 가능한 환경으로 제공되어야 하며 환경 변화에 따라 자동으로 조절되어 작동되어야 한다. 본 연구는 고령친화관점에서 지역을 한정하여 스마트버스정류장을 분석하였으나 향후 사례지역을 확대하여 스마트버스정류장의 사례수를 늘리고 고령자를 대상으로 인터뷰 및 설문조사를 실시한다면 보다 구체적이고 심도 있는 고령자 관점에서의 스마트버스정류장에 대한 계획을 제안할 수 있을 것이다.

References

- Broome, K., L. Worrall., J. Fleming., & D. Boldy., (2013). Evaluation of age-friendly guidelines for public buses, Transportation Research Part A: Policy & Practice, 53, 68-80.
- Han, Kyunghwa, & Kim, Sua, (2022). Smart Bus stop Case analysis For an Age-friendly city. Journal of Korean Institute of Interior Design, 24(1), 54-58.
- Kang, Namwok, & Nam, Gungmi, (2018). Factors Influencing Public Transportation Use of the Elderly by Age Groups in Seoul, 13(1), 83-1-6.
- Kim, Jiyoung, & Jeong, Seok, (2021). An Empirical Study on Improvement of Age-friendly Park through IPA Analysis - Focusing on the Osolgil Neighborhood Park, Yangcheon-gu, Seoul. Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design, 22(6), 47-65.
- Kim, Sunghee, & Seo, Mijin, (2020). A Study on the Analysis of Public Facilities for the Aged-friendly City. The Journal of the Korea Society of Art&Design, 23(2), 31-45.
- Lee, Kyoungsoon, & Lee, Jeahwan, (2012). A study on the Compliance Design Guidelines of Seoul Metropolitan City - Focusing on Seoul Metropolitan City wayside bus stop. Design Convergence Study, 35, 179-192.
- Lim, Jaebin, (2022). We should make a smart old-age-friendly city. Monthly public policy, 196,

27-29.

- Moon, Kyungjoo, & Shin, Yuri, (2021). Factor of Influencing on the Perception of an Age-friendly City by the Middle and Elderly. *The Journal of Humanities and Social science*, 12(3), 2107-2120.
- Park, Jieun, Kim, Youngwon, & Suh, Sookyung, (2013). Study on the Evaluation of Application for Universal Design Principles to Bus Stops – Focused on the cases of Bus Stops domestic and abroad. *Journal of Korean Institute of Interior Design*, 15(1), 107-111.
- Park, Kidon, & Ko, Youngjun, (2021). A Study on the Application of Universal Design through Case Analysis and Evaluation of Smart Bus Stops. *Journal of Cultural Product & Design*, 64, 169-179.
- Park, Kidon, & Ko, Youngjun, (2021). Kiosk Design of Smart Bus Stop in Seoul Applying Universal Design. *Journal of Cultural Product & Design*, 66, 295-304.
- Park, Youngchai, Kim, Jooyun, & Jang, Youngho, (2020). A Study on the Guidelines of the Transfer Station of Rapid Bus Focused on the User's Behavior. *Journal of the Korea Institute of Spatial Design*, 15(8), 583-592.
- Park, Youngchai, Kim, Jooyun, & Jang, Youngho, (2020). A Study on the Universal Design of Rapid Bus Transfer Space. *Journal of the Korea Institute of Spatial Design*, 15(6), 91-102.
- Ren, Jia, & Kang, Jaecheol, (2020). Research on the Improvement Design of Busan Bus Station under the Universal Design Concept. *Journal of the Korea Design Research*, 5(4), 324-338.
- Seongdong District Office, (2019). Ordinance on the creation of an aged-friendly city in Seongdong-gu Seoul Metropolitan Government.
- Seongnam City, (2018). Seongnam City Ordinance on the Creation of an Aged-Friendly City.
- Son, Dongjoo, & Yoon, Myeonghan, (2022). A Study on The Concept Establishment and Proposals for Guidelines of The Smart Bus Platform in Small and Medium Cities – Focusing on Installation Cases in Pyeongtaek-si and Dangjin-si –, 23(3), 69-88.
- Statistics Korea, (2020). 2020 Seniors Statistics.
- WHO, (2007). Global age-friendly cities: A guide, Geneva.
- Yoon, Sumin, (2010). Study on bus stop desing with the concept of the affordance: focusing on bus stop of Seoul. Dongduk Women's University Graduate School, PhD.
- Yun, Yeongsan, (2019). Age-friendly Improvement Scheme of Bus to Prepare the Super-aging Age in Busan, *The Journal of Humanities and Social Sciences*, 20(4), 263-290.

Endnote

KICI(한국정보통신산업연구원)., (2021). 2021년도 정보통신 공사 스마트 융합설비 설계기준.