

2012



第二十八輯

# 治安論叢

治安政策研究所





第二十八輯

# 治安論叢

治安政策研究所



우리 경찰은 안전과 인권의 수호자로서 ‘국민이 믿고 의지할 수 있는 경찰’로 거듭나기 위해 지속적인 변화와 노력을 경주하고 있습니다.

이에 치안정책연구소에서는 국민과 현장을 만족하는 각종 시책을 발굴하여 정책방향을 제시하고 있으며, 특히 중장기 치안정책을 연구·개발하여 든든한 민생치안 확보를 위해 이론적 근거를 제공하고 있습니다.

이번 『치안논총 제28집』은 ‘지역경찰 순찰근무의 효율성 검토 및 적정 소요 인력 산출’ 등 4편의 논문을 엄선하여 수록, 발간하게 되었습니다.

그 동안 『치안논총』에 관심과 성원을 보내주신 분들께 감사드리며, 이번에 발간되는 제28집에 많은 사랑과 격려를 부탁드립니다.

아무쪼록 실무부서에서 알차게 활용되고 치안행정 및 경찰관련 연구분야에서 노력하고 있는 전문가들에게도 귀중한 자료로서 도움이 되었으면 합니다.

끝으로 그간 연구에 전념하여 훌륭한 논문을 완성하여 주신 연구진과 논총발간에 애써주신 관계자 여러분들께 깊은 감사를 드립니다.

2012. 10.

치안정책연구소장





# 총 목 차

- ◆ 지역경찰 순찰근무의 효율성 검토 및 적정 소요인력 산출 ..... 1
  
- ◆ 아동성폭력 전문가 참여제 성과 및 발전방안 ..... 85
  
- ◆ 교통약자를 위한 지능형 안전시설 설치방안 ..... 223
  
- ◆ 개도국 사이버수사기법 교육훈련 프로그램 개발 ..... 311



# 교통약자를 위한 지능형 안전시설 설치방안



《研究陣》

연구위원 : 남 두 희 (한성대학교 교수)

치안정책연구소



# 목 차

<b>제1장 서론</b> .....	231
제1절 연구 배경 및 목적 .....	231
제2절 연구의 내용 및 방법 .....	232
1. 연구의 범위 .....	232
2. 연구 수행과정 .....	233
<b>제2장 교통약자의 통행특성</b> .....	235
제1절 교통약자 정의 및 현황 .....	235
1. 교통약자의 정의 .....	235
2. 교통약자 현황 .....	236
제2절 교통약자의 통행특성 .....	238
1. 고령자의 통행특성 .....	239
2. 장애인의 통행특성 .....	245
<b>제3장 국내외 정책 및 연구 현황</b> .....	251
제1절 교통약자 관련 정책 .....	251
1. 국내 교통약자 정책 .....	251
2. 국외 교통약자 정책 .....	252
3. 국내·외 장애인 및 노약자 정보이용법 현황 분석 .....	254
제2절 보행자 지원체계 연구현황 .....	258
1. 보행자 지원체계 .....	258
2. ASK-IT .....	263
3. 자율이동지원 프로젝트 .....	267
제3절 유비쿼터스 기술 .....	275

<b>제4장 교통약자 지능형안전시스템</b> .....	284
제1절 행태조사 .....	284
1. 조사개요 .....	284
2. 조사결과 .....	284
제2절 시스템 요구사항분석 .....	288
1. 시스템 요구사항 분석 방법 .....	288
2. 요구사항 분석 결과 .....	288
제3절 지능형 안전시설 설치 방안 .....	291
1. 휴대단말기를 통한 안전시설 안내 .....	292
2. Marker를 이용한 안전시설 지능화 .....	293
3. 영상검지를 이용한 경로안내 및 안전시설 안내 .....	297
4. 센터 및 단말기 운영방안 .....	299
5. 교차로 지능화 방안 .....	299
제4절 정책 추진 방안 .....	303
<b>제5장 결 론</b> .....	305
<b>참 고 문 헌</b> .....	307

## 표 목 차

〈표 1〉 연령구조에 따른 국가의 인구유형 .....	231
〈표 2〉 교통약자 법률 .....	235
〈표 3〉 교통약자의 비율(2008년말 기준) .....	238
〈표 4〉 교통약자의 보행통행 시 특성 .....	239
〈표 5〉 1일 총 통행횟수 .....	246
〈표 6〉 외출빈도 .....	246

〈표 7〉 장애유형별 외출목적 .....	246
〈표 8〉 장애유형별 외출시 불편한 이유 .....	247
〈표 9〉 장애유형별 이용 교통수단 .....	248
〈표 10〉 연령층별 교통사고 사상자 .....	249
〈표 11〉 사고시 상태별 교통사고 사상자 .....	249
〈표 12〉 국내의 보행 및 도시시설관련 관련정책 현황 .....	253
〈표 13〉 국외의 보행 및 도시시설 관련정책의 개요 및 특징 .....	255
〈표 14〉 장애인 노약자관련 국내외 정보이용법 요약 .....	256
〈표 15〉 ASK-IT Sub-project .....	264
〈표 16〉 ASK-IT Serive .....	266
〈표 17〉 자율이동지원 프로젝트 사용자 요구사항 .....	273
〈표 18〉 모니터 조사결과 .....	274
〈표 19〉 유비쿼터스 서비스 .....	275
〈표 20〉 u-City 기반기술의 구성 .....	278
〈표 21〉 위치정확도에 따른 서비스종류 .....	279
〈표 22〉 유비쿼터스 관련 기술분류 .....	281
〈표 23〉 주요 이동지 .....	285
〈표 24〉 통행 횟수 .....	285
〈표 25〉 통행목적 .....	286
〈표 26〉 이동수단 .....	287
〈표 27〉 이동수단 선택이유 .....	287
〈표 28〉 주거 관련 서비스 .....	289
〈표 29〉 이동 관련 서비스 .....	289
〈표 30〉 불편사항 및 바라는 점 .....	290
〈표 31〉 경로 안내 장치 요구사항 .....	291

# 그림 목 차

〈그림 1〉 연구 수행과정 .....	234
〈그림 2〉 광의의 교통약자와 보행약자의 범주 .....	236
〈그림 3〉 출생자수 및 고령화 추이 및 전망 .....	237
〈그림 4〉 인구구조변화 전망 .....	237
〈그림 5〉 고령층과 비고령층의 1일 통행횟수 비교 .....	240
〈그림 6〉 고령층과 비고령층의 1회 통행 당 통행시간 비교 .....	241
〈그림 7〉 고령층과 비고령층의 통행발생 시간대별 분포 .....	242
〈그림 8〉 고령층과 비고령층의 교통수단 분담률 비교 (서울시) .....	243
〈그림 9〉 고령층과 비고령층의 통행목적분포 비교 (서울시) .....	244
〈그림 10〉 연령별 보행 가능시간 .....	245
〈그림 11〉 차 대 사람 사고위 유형비 구성 .....	250
〈그림 12〉 노약자 교통사고 사망자(10만 명당) 국제비교 .....	251
〈그림 13〉 보행자지원 서비스 및 시스템 .....	258
〈그림 14〉 장소에 따른 점자블록 설치 .....	259
〈그림 15〉 잔여시간 표시기 및 음성안내시스템(버튼식, 리모콘식) .....	260
〈그림 16〉 초음파를 이용한 장애물 감지 .....	261
〈그림 17〉 점자 유도 블록 .....	262
〈그림 18〉 보행 안내 시스템 .....	262
〈그림 19〉 ASK-IT AmI Space .....	263
〈그림 20〉 ASK-IT에 사용되는 플랫폼 .....	266
〈그림 21〉 자율이동지원 프로젝트 구성도 .....	269
〈그림 22〉 위치 정보의 개념 전환 .....	270
〈그림 23〉 IC 태그 유도용 블록, tag, 노변정보 스테이션 .....	272
〈그림 24〉 U-City 기반기술 .....	276
〈그림 25〉 AOA와 TOA개념도 .....	282
〈그림 26〉 E-OTD 방식과 A-GPS 방식 .....	283

〈그림 27〉 교통약자를 위한 시설물 지능화 구현사례 .....	293
〈그림 28〉 RFID 태그 설치 유도 블록 .....	294
〈그림 29〉 유도블록 및 경로유도 .....	295
〈그림 30〉 SESAMONET경로안내 지원 .....	295
〈그림 31〉 이동경로 위치에 따른 음성 안내정보의 예 .....	296
〈그림 32〉 방향안내 무선 마커와 적외선 마커 사례 .....	296
〈그림 33〉 지능화 기준점 설치 사례 .....	297
〈그림 34〉 영상처리 프로세스 .....	298
〈그림 35〉 RFID(좌)와 영상(우)에 대한 이탈검지 .....	299
〈그림 36〉 pedhead 및 푸시버튼형 APS .....	300
〈그림 37〉 푸시버튼과 스피커 위치 .....	301
〈그림 38〉 보행자 검지 장치 .....	302



# 제1장 서론

## 제1절 연구 배경 및 목적

UN은 연령구조에 따라 한 국가의 인구유형을 세 가지로 분류하고 있는데, 65세 이상의 노인인구가 전체 인구에서 차지하는 비율이 4% 미만인 국가를 유년 인구국(Young population), 4~7%인 국가를 성년 인구국(Mature population), 7% 이상인 국가를 노년 인구국(Aged population)이라고 정의하고 있다. 또한 '고령화 사회(Aging society)'는 전체 인구에 대한 노인인구의 비율이 7% 이상인 사회를, '고령 사회(Aged society)'는 노인인구의 비율이 14%이상, '초고령 사회(Super-aged society)'는 20% 이상인 사회를 각각 지칭한다.

통계청 장래인구추계 자료에 의하면 우리나라의 경우 인구 출산율의 저하와 의료기술의 발달과 더불어 2000년 전체 인구에 대한 노인인구의 비율이 7.2%로 고령화 사회에 접어들었으며, 2006년 9.5%, 2018년 14.3%로 고령사회에 접어들고, 2026년 20.8%로 초고령 사회에 진입할 것이라 예상하고 있다.

〈표 1〉 연령구조에 따른 국가의 인구유형

UN 기준			한국 (년도)
유년 인구국 (Young population)	4% 미만	-	1982년 이전
성년 인구국 (Mature population)	4~7%	-	1982년
노년 인구국 (Aged population)	7% 이상	7~14%	2000년 (성년→노년 18년)
		14~20%	2018년 (고령화→고령 18년)
		20%이상	2026년 (고령→초고령 8년)

현재 대부분의 선진국이 고령사회에서 초고령 사회로 진입하고 있으나 우리나라는 선진국의 각 사회 단계별 전환에 소요되는 시간보다 초단기로 사회 전환이 되고 있다.

인구 고령화 문제와 함께 장애인에 대한 문제 또한 심각한 실정이다. 2005년 기준으로 전체 인구 중 5.5% 약 250 만 명에 달하는 인구가 활동 장애를 가지고 있는 것으로 조사되었으나 기존 교통체계는 정상인을 위주로 설계되어 이들을 위한 고려가 미흡한 실정이다.

변화하는 사회여건을 고려하고 발전하는 유비쿼터스 기술을 이용한 교통안전시설과 이동지원시설의 설치가 필요한 시점이다. 교통약자를 위한 생활지원과 이동성 향상을 위하여 최근 급진적으로 발전되고 있는 IT기술을 활용하여 제거 또는 감소시켜 줌으로써 Barrier Free 환경이 구축되도록 하여야 한다.

본 연구에서는 교통약자를 위한 유비쿼터스 기술의 적용을 위하여 교통약자 보행 및 안전지원시스템의 도입 필요성 및 도입시 필요한 고려사항에 대한 검토결과를 제시한다. 교통약자의 현황과 장애인을 중심으로 설문조사, 해외 기술개발 사례를 분석하여 향후 도로 및 보행환경에서의 유비쿼터스 기술의 도입을 위한 기초자료를 제공하고, 도입 방안을 검토하는 것을 본 연구의 목적으로 한다.

## 제2절 연구의 내용 및 방법

### 1. 연구의 범위

본 연구의 범위는 교통약자를 위한 유비쿼터스 기술의 적용가능성을 검토하기 위하여 교통약자의 통행행태 분석과 관련 해외사례 분석 그리고 유비쿼터스 기술의 적용으로 나누었다. 크게 4개 항목으로 나누어지며, 각 항목의 내용은 다음과 같다.

#### ○ 교통약자 관련 법체계 및 현황 점검

- UN기준 장애인 노약자 등 교통약자의 실태 및 전망을 통계청 및 관련 자료를 중심

으로 분석한다.

- 국내 및 해외의 관련 법체계 분석을 통한 현황분석을 한다.

#### ○ 교통약자 통행행태 분석

- 기존 문헌 및 설문문을 통한 교통약자의 통행특성을 분석한다.
- 설문문을 통한 교통약자의 요구사항 및 관련 요소 도출한다.

#### ○ 해외사례 분석

- 유럽 및 일본 등 해외 관련 프로젝트를 소개하고 이를 통한 교통약자 지원체계 및 제도를 분석한다. 해외 사례를 통한 교통약자 지원체계 및 제도를 검토 분석한다.

#### ○ 유비쿼터스 기술 검토

- 적용 기술 분석으로 유비쿼터스 및 u-city 기술의 검토를 통해 교통약자를 위한 기술개발의 당위성을 살펴보도록 한다.
- u-city 및 ITS를 이용한 지능형안전시설지원 방안을 검토한다.

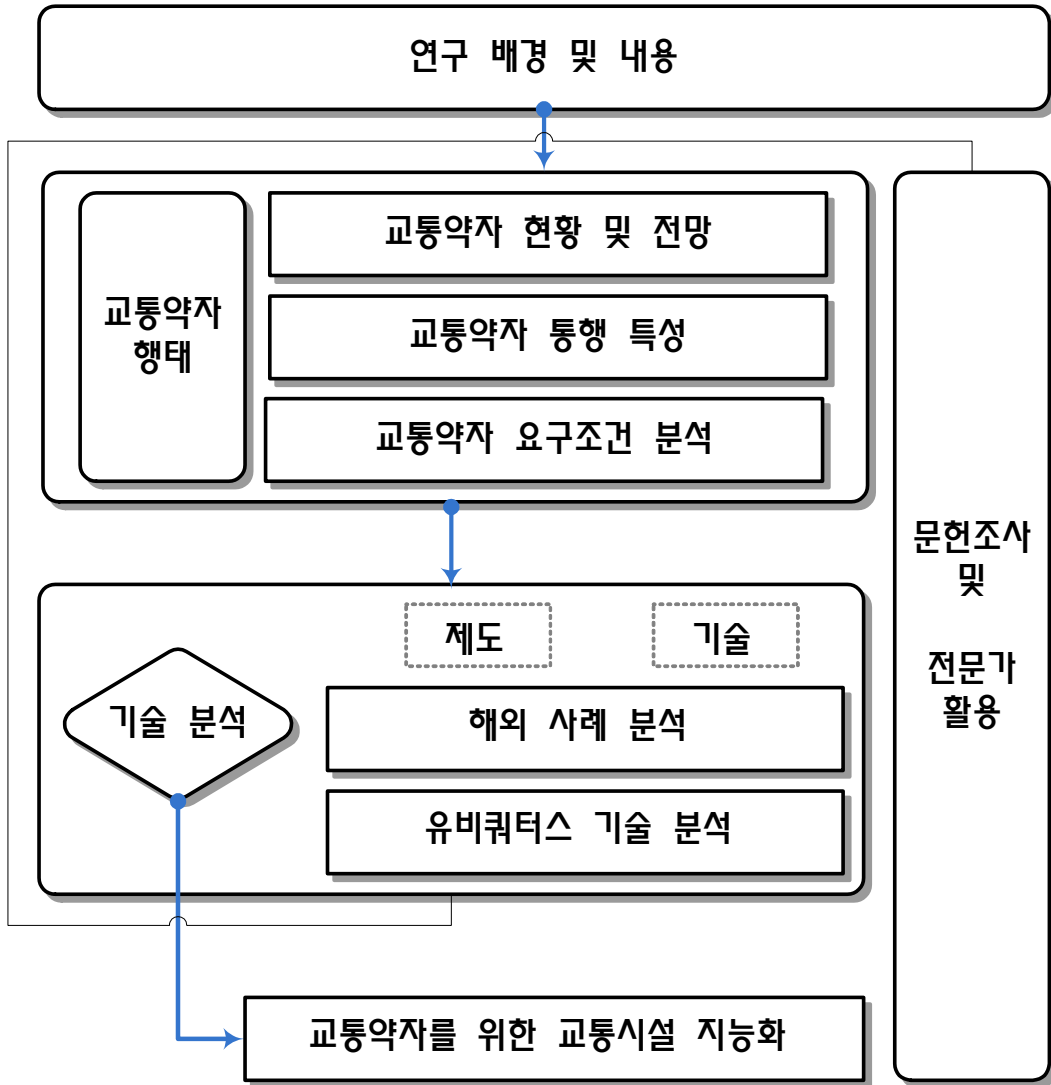
#### ○ 추진방안 제시

- 교통약자지원체계의 추진을 위한 방안을 제시한다.

## 2. 연구 수행과정

다음 그림은 본 연구의 수행 절차 및 내용이다.

〈그림 1〉 연구 수행과정



## 제2장 교통약자의 통행특성

### 제1절 교통약자 정의 및 현황

#### 1. 교통약자의 정의

“교통약자”라 함은 영어의 “the transportation vulnerable”에 해당하는 용어로, 자동차에 대해 보행자·자전거이용자, 비장애인에 대해 장애인, 젊고 건강한 사람에 대해 고령자·부녀자·어린이 등이 이에 속한다고 볼 수 있다. 이러한 교통약자의 개념을 좀 더 넓은 의미로 해석한 것이 “the transportation poor”의 개념이다. 원어의 의미는 원래 미국에서 승용차의 보급과 함께 대중교통이 쇠퇴하게 되었고, 이런 가운데 대중교통의 이용으로부터도, 자가용차의 이용으로부터도 배제되어 이동성의 확보가 불가능한 사회적 그룹, 특히 저소득층을 일컫는 말이었다. 이것이 점차 신체적, 제도적, 혹은 사회적 이유에 의해 이동에 제약을 받는 사람들, 즉 고령자, 신체장애인, 유아, 저소득자, 소외지역 주민 등까지도 포함하는 포괄적 의미의 용어로 사용되게 되었다.

이러한 추세에 맞추어 정부에서는 처음에는 장애인을 대상으로 한 장애인 편의시설에 관한 법률을 추진하였으며, 이후 장애인뿐만 아니라 장애인, 노인, 임산부 등이 포함되어 좀 더 광의의 개념으로 추진하였고, 현재 교통약자라는 좀 더 포괄적인 개념으로 확대되었다.

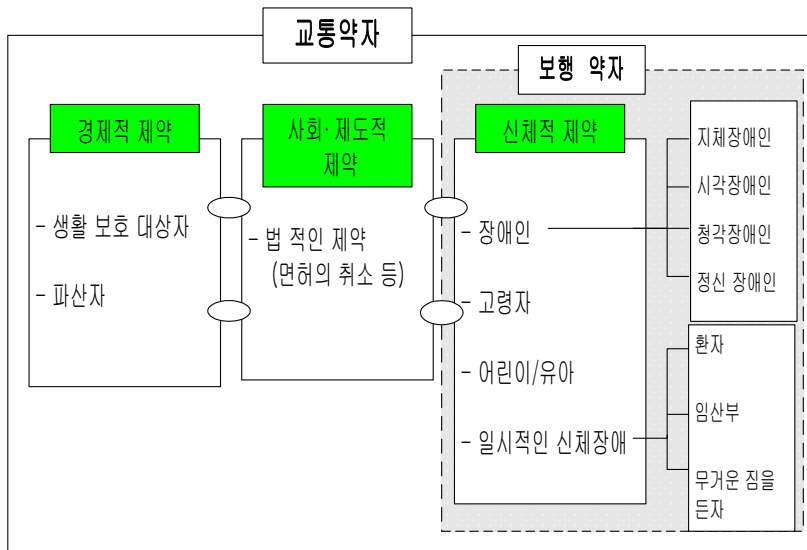
〈표 2〉 교통약자 법률

시 기	내 용
1994.12	“장애인 편의시설 및 설비의 설치기준에 관한규칙” 제정
1997.03	“장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률” 제정
1998.04	“장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률” 시행
2005.01	“교통약자의 이동편의 증진법” 제정 및 공포
2006.01	“교통약자의 이동편의 증진법” 시행

「교통약자의이동편의증진법」 제2조에서 교통약자는 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 자, 어린이 등 생활을 영위함에 있어 이동에 불편을 느끼는 자로 정의하고 있다.

그러나 최근에는, “the mobility handicapped”라고 하는 말이 유럽을 중심으로 많이 사용되고 있다. 이는 신체적 이유에 의한 이동제한 그룹을 나타내며, 통상 고령자·장애인만에 한정하고 있다. 이 때문에 미국에서는 단적으로 “the elderly and disabled”라고 하는 용어가 많이 사용되고 있다.

〈그림 2〉 광의의 교통약자와 보행약자의 범주



출처: 건설교통기술평가원, 장애인 및 노약자를 위한 생활시설 개선연구, 2008

## 2. 교통약자 현황

### 가. 사회·경제 여건 전망

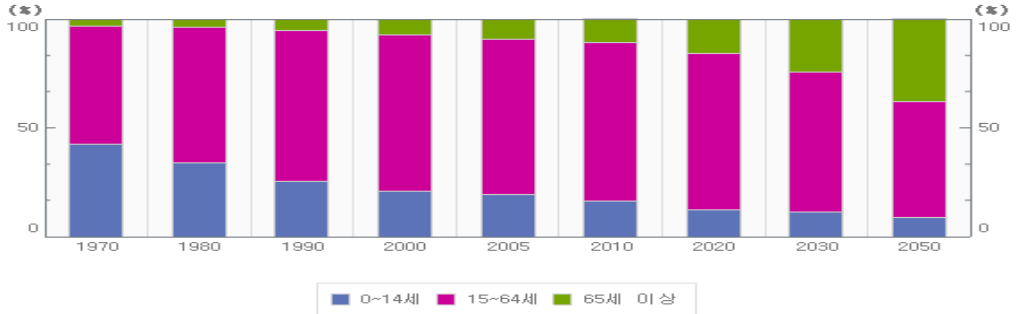
출산율 저하와 평균수명의 연장으로 인해 인구증가율 감소와 더불어 65세 이상의 고령자 인구비중의 증가하며 인구고령화로 인해 교통약자에 대한 교통시설의 서비스 개선 요구가 증가 될 것으로 예상된다. 출생율은 1980년 2.83명에서 2008년 현재 1.25명으로 감소, 고령화율은 2005년 9.3%에서 2030년 24.1%로 증가 할 것으로 예상된다.

〈그림 3〉 출생자수 및 고령화 추이 및 전망



2030년 65세 이상의 인구비율은 24.1%로 2005년 9.3%에 비해 높아질 것으로 예상된다.

〈그림 4〉 인구구조변화 전망



### 나. 교통약자 현황

「교통약자의이동편의증진법」 제2조에서 교통약자는 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 자, 어린이 등 생활을 영위함에 있어 이동에 불편을 느끼는 자로서, 교통약자의 현황과 예측은 보건복지통계연보의 등록 장애인수와 통계청의 연령계층별 장애인구추계를 기준으로 한다.

교통약자는 2008년말 기준 1211만명 정도로 전체 인구대비 24.46%의 비율을 보이

고 있고 총인구 대비 교통약자 비율은 장애인 2.98%, 고령자 10.23%, 임산부 0.96%, 어린이 5.67%, 영·유아를 동반한 자 4.62%이다. 교통약자 유형별 대비 장애인 12.17%, 고령자 41.84%, 임산부 3.92%, 어린이 23.17%, 영·유아를 동반한 자 18.90%이다.

〈표 4〉 교통약자의 비율(2008년말 기준)

구분	계	장애인 <sup>1)</sup>	고령자	임산부 <sup>2)</sup>	어린이	영·유아를 동반한 자
인구(명)	12,116,287	1,475,151	5,069,273	475,000	2,806,805	2,290,058
총인구대비	24.46%	2.98%	10.23%	0.96%	5.67%	4.62%
교통약자대비	100%	12.17%	41.84%	3.92%	23.17%	18.90%

주: 1) 교통약자인구의 중복산정을 피하기 위해 장애인중 65세 이상 고령자 제외

2) 출생인구에서 쌍태아 이상의 출생인구를 고려하여 추정

출처: 장애인 : 보건복지부, 「등록장애인수(2008)」

고령자 : 통계청, 「주민등록 인구현황(2008)」 65세 이상

임산부 : 통계청, 「장래인구추계결과」 출생아수

어린이 : 통계청, 「주민등록 인구현황(2008)」 5-9세

영유아를 동반한자 : 통계청, 「주민등록 인구현황(2008)」 0-4세

## 제2절 교통약자의 통행특성

교통약자의 통행은 일반인과 비교할 때 다른 양상을 보인다. 가령 신체적인 장애로 인해 침두시를 피해서 통행을 하거나, 외출 자체를 자제하는 등의 경향을 쉽게 찾아 볼 수 있다. 이외에도 여러 장애 요소로 인해 통행목적, 교통이용수단 등에서도 다른 양상을 보인다. 교통약자 중 신체적 장애가 있는 지체장애인과 시각장애인, 정신지체, 일시적인 이동제한자의 이동상 보행통행특성은 다음과 같이 정리할 수 있다.

〈표 4〉 교통약자의 보행통행 시 특성

구분	보조 장구	통행시특성
지체장애인	휠체어	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수직이동이 곤란.</li> <li>- 이동하거나 회전하는데 많은 공간이 필요.</li> <li>- 약간의 요철과 단차에도 통행 곤란.</li> <li>- 휠체어에서 다른 것에 옮겨 앉을 때의 동작이 힘들.</li> <li>- 이동거리의 제한.</li> </ul>
	목발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 계단 및 경사면 등의 수직이동이 힘들.</li> <li>- 넘어지기 쉬움.</li> <li>- 보행능력이 약함.</li> <li>- 보행속도가 느림.</li> <li>- 노면이 미끄러운 재질일 경우 이용하기가 곤란하고 위험.</li> </ul>
시각 장애인	지팡이	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지팡이로 진행방향의 앞을 두드리며 걸음.</li> <li>- 사행하기 쉬움.</li> <li>- 행태 위치 등을 확인할 수 없음.</li> <li>- 담이나 벽이 있는 곳에서는 지팡이를 벽면에 대고 걸음.</li> </ul>
정신지체 장애인	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 판단/반응/보행속도가 늦고, 사고 위험이 있음.</li> <li>- 피로하기 쉬움.</li> <li>- 복잡한 정보처리가 곤란.</li> </ul>
임산부, 어린이 및 짐을 든 보행자	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 혼잡한 상황에서의 이동 곤란.</li> <li>- 무거운 화물을 들지 못함.</li> <li>- 눈의 위치가 낮음.</li> <li>- 장시간 보행이 어려움.</li> </ul>

출처: 금기정 역, 『지구교통계획』, 재작성.

## 1. 고령자의 통행특성

### 가. 연령층별 통행횟수

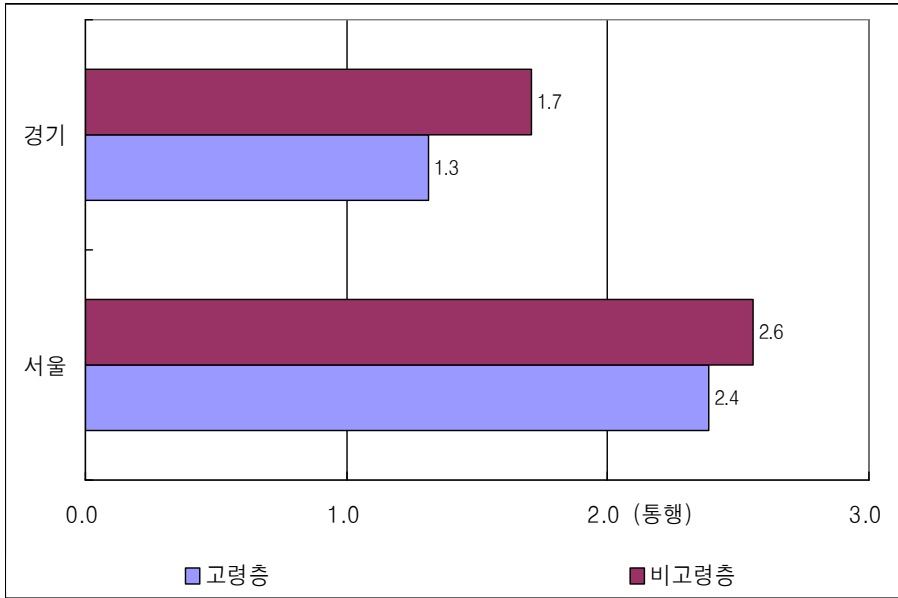
서울시정개발연구원에서 발간한 『서울시 교통센서스』와 경기개발연구원에서 발간한 『경기도 가구통행 실태조사』를 통하여 고령자의 통행특성에 대해 알아보았다.

서울과 경기도지역의 고령층과 비고령층의 1인 당 하루 평균통행횟수는 양 지역 모두 고령자의 통행횟수가 비고령자 보다 적음을 알 수 있다.

서울의 경우, 고령층의 1인 당 하루 평균통행횟수는 2.4회로 비고령층의 2.6회와 큰

차이를 보이지 않고 있다. 한편, 경기도지역 고령층의 1인 당 하루 평균통행횟수는 1.3 회로 비고령층의 1.7회와 비교해보면 0.76배에 해당한다.

〈그림 5〉 고령층과 비고령층의 1일 통행횟수 비교



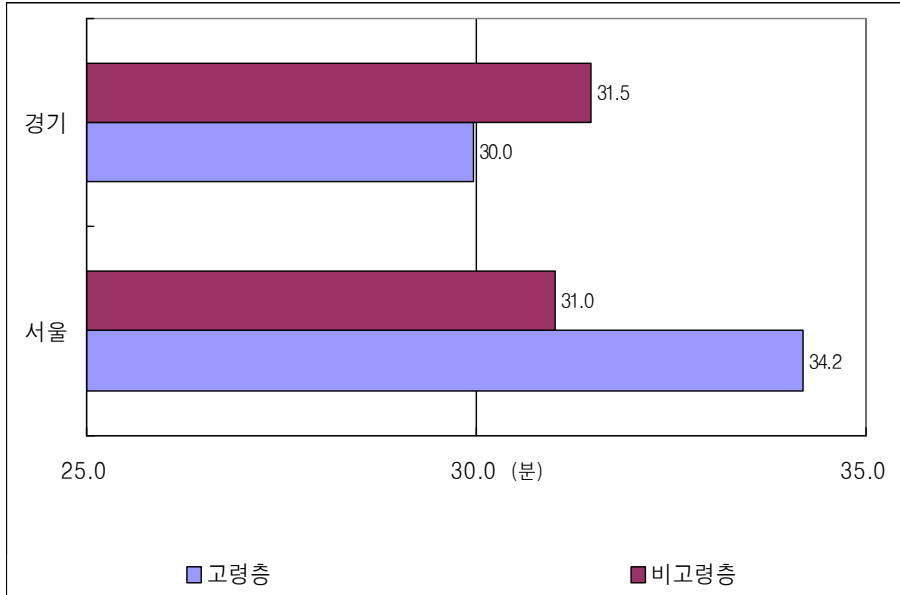
출처: 교통연구원, 교통약자의 보행교통환경에 대한 평가와 정비방안, 2002

#### 나. 연령층별 1회 통행 당 평균통행시간

서울과 경기도지역의 고령층과 비고령층의 1회 통행 당 평균통행시간은 양 계층 모두 비슷한 수준을 보이고 있으나 서울지역에서는 고령층이 약간 길게 나타났다.

서울의 경우, 고령층의 1회 통행 당 평균통행시간은 34.2분으로 비고령층의 31분에 비해 1.1배로 약간 길다. 경기도의 경우, 고령층의 1회 통행 당 평균통행시간은 30분, 비고령층은 31.5분으로 거의 비슷하게 나타났다.

〈그림 6〉 고령층과 비고령층의 1회 통행 당 통행시간 비교

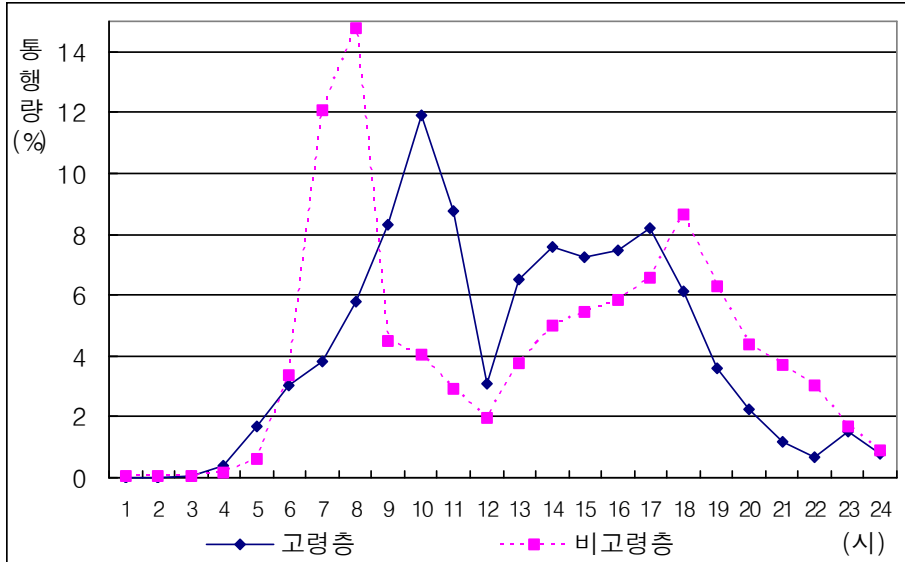


#### 다. 연령층별 통행발생 시간대별 분포

교통개발연구원에서 작성한 『2000년「전국교통DB구축사업」가구통행실태 상세분석』에 따르면 고령층의 통행발생을 시간대별로 살펴보면 오전 10~11시까지가 전체통행량의 12%로 가장 많고, 오후 1시부터 오후 7시까지는 비교적 균일한 통행빈도를 나타냈다. 비고령층의 경우는 오전 8~9시까지가 전체통행량의 15%로 가장 많고, 다음으로 오전 7-8시까지가 12%이다. 고령층의 경우 여가, 오락, 친교목적의 통행량이 많으므로 오전 10~11시까지의 통행빈도가 많으며 비고령층에 비해 통행분포가 균일한 형태로 나타났다.

통행발생분포를 주·야간별로 비교해보면 고령자의 주간(오전 7시~오후 7시) 통행발생비율이 86%이며, 비고령자는 76%의 통행발생비율을 보이고 있다.

〈그림 7〉 고령층과 비고령층의 통행발생 시간대별 분포

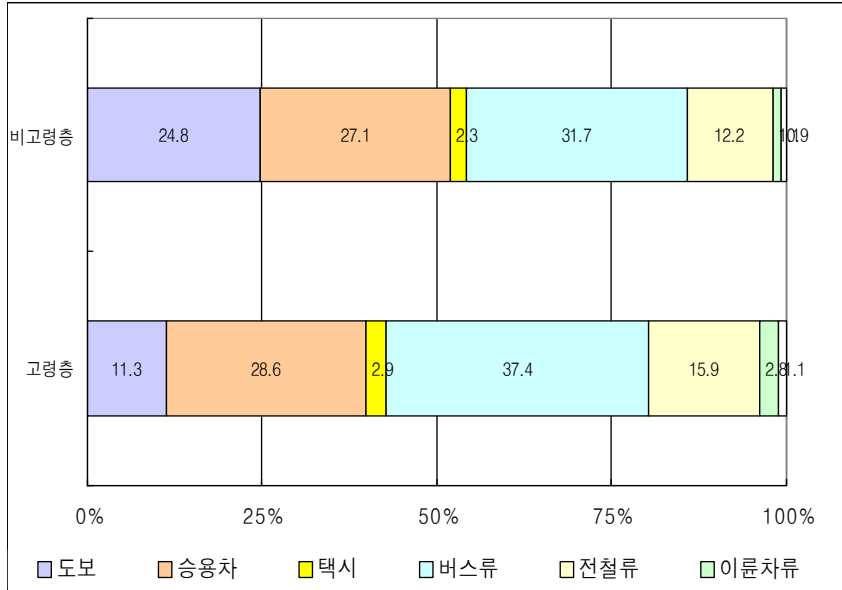


출처: 교통연구원, 교통약자의 보행교통환경에 대한 평가와 정비방안, 2002

### 라. 연령층별 교통수단 부담률

서울의 경우 고령층의 교통수단 부담률은 버스류 37.4%, 승용차 28.6%, 전철류 15.9%, 도보 11.3%, 택시 2.9%, 이륜차류 2.8%의 순이며, 비고령층은 버스류 31.7%, 승용차 27.1%, 도보 24.8%, 전철류 12.2%, 택시 2.3%, 이륜차류 1.0% 순으로 나타났다. 고령층의 도보통행비율이 비고령자에 비해 적음을 알 수 있다. 서울시정개발연구원 『서울시 교통센서스』, 1997에서 정리하였는데 버스류에는 정기노선 일반 및 좌석버스, 통근통학버스, 마을버스 등이 포함되어 있고 이륜차류에는 오토바이와 자전거 포함한다.

〈그림 8〉 고령층과 비고령층의 교통수단 분담률 비교 (서울시)



출처: 교통연구원, 교통약자의 보행교통환경에 대한 평가와 정비방안, 2002

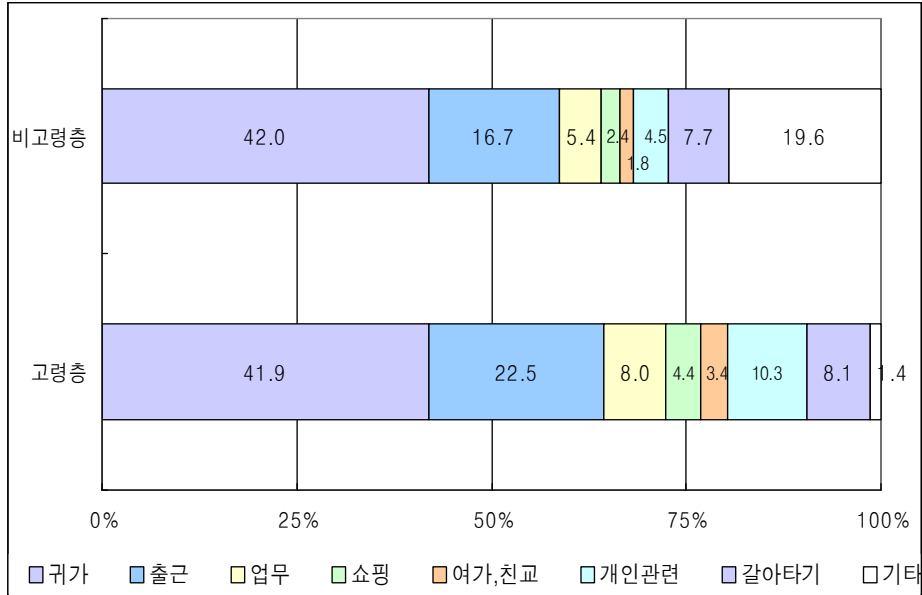
경기도의 경우 고령층의 교통수단 분담률은 버스류 33.6%, 승용차 30.8%, 도보 16.4%, 이륜차류 8.9%, 전철류 5.9%, 택시 2.0%의 순이며, 비고령층은 승용차 31.9%, 버스류 30.6%, 도보 25.8%, 전철류 6.0%, 택시 2.1%, 이륜차류 2.0% 순이다. 경기도에서도 고령층이 비고령층에 비해 도보 통행비율이 적게 나타났다.

#### 마. 연령층별 통행목적분포

서울과 경기도 모두 고령층의 통행목적 분포는 귀가, 출근, 개인관련, 업무, 쇼핑, 여가·친교의 순으로 나타났다. 또한, 비고령층의 경우도 이와 유사한 순서를 보이고 있다.

서울의 경우, 고령층의 통행목적분포는 귀가 41.9%, 출근 22.5%, 개인관련 10.3%, 업무 8.0%, 쇼핑 4.4%, 여가·친교 3.4%의 순이며, 비고령층은 귀가 42.0%, 출근 16.7%, 업무 5.4%, 개인관련 4.5%, 쇼핑 2.4%, 여가·친교 1.8%의 순으로 나타났다.

〈그림 9〉 고령층과 비고령층의 통행목적분포 비교 (서울시)



출처: 교통연구원, 교통약자의 보행교통환경에 대한 평가와 정비방안, 2002

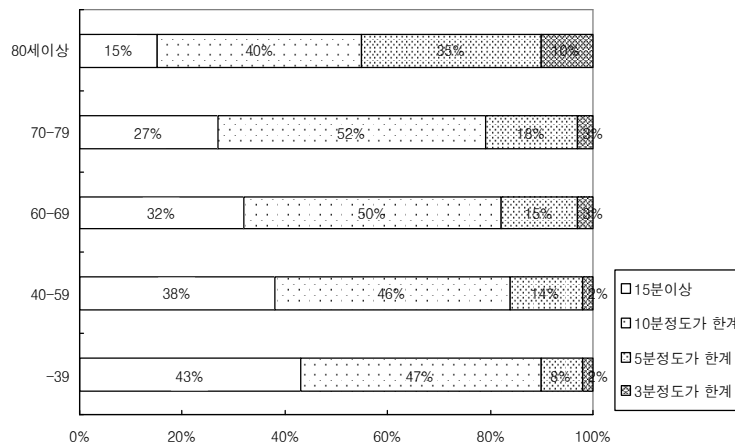
경기도의 경우 고령층의 통행목적분포는 귀가 46.8%, 출근 20.6%, 개인관련 14.7%, 업무 7.1%, 쇼핑 5.8%, 여가·친교 3.7%의 순이며, 비고령층은 귀가 45.5%, 출근 18.3%, 업무 5.5%, 개인관련 5.1%, 쇼핑 3.5%, 여가·친교 1.7%의 순으로 나타났다.

### 바. 보행 시간

자전거나 버스에 의하지 않고 저항감 없이 걸을 수 있는 시간의 한계를 조사한 결과 3분 정도까지가 저항 없이 걸을 수 있는 시간의 한계라고 답한 사람은 60대·70대에서 3% 정도이지만 80세 이상에서는 10%까지 증가하고 있다. 5분까지가 한계인 경우의 누적치는 60대·70대가 약 20%이지만 80세 이상에서는 45%까지 증가한다. 또한, 10분 이상까지의 누적치는 60대·70대가 약 70%, 80세 이상에서는 85%까지 크게 증가하는 것을 알 수 있다.

이러한 조사결과는 설문조사에 응한 사람이 中度·重度의 이동제약자(中度: 종종걸음과 계단오르기 중 어느 한쪽이 불가능한 사람, 重度: 종종걸음과 계단오르기 양쪽이 불가능한 사람)가 적다는 점을 감안한다면 실질적으로 이러한 비율은 약간 더 떨어지리라 생각된다.

〈그림 10〉 연령별 보행 가능시간



## 2. 장애인의 통행특성

장애인 통행특성은 보건사회 복지원에 조사된 『2000년도 장애인 실태조사』의 자료 중 서울시에 거주하는 등록장애인 540명을 대상으로 분석하였다.

서울시 표본의 장애유형별 구성비는 지체(37.4%), 시각(21.0%), 뇌병변(14.6%), 청각(9.8%), 정신지체(6.1%), 심장(3.9%), 정신장애(2.8%), 신장(2.6%), 발달장애(1.3%), 언어(0.5%) 등의 순으로 구성되어 있다.

### 가. 총 통행건 수와 외출빈도

평일 하루동안 발생하는 총 통행횟수는 장애인이 1.44회, 고령층 1.63회로 서울시민의 평균통행건수인 2.78회(1997년)보다 적은 수치를 보이고 있다.

〈표 5〉 1일 총 통행횟수

구분	장애인	고령층	서울시민평균
평균통행횟수(회)	1.44	1.63	2.78

출처: 서울시정개발연구원, 『장애인·노약자 통행수요조사 및 정책연구』, 2001.

〈표 6〉 외출빈도

외출빈도	구성비율(%)
거의 매일	41.0
1주일에 3~4일	17.6
1주일에 1~2일	16.4
한달에 2~3일	11.6
몇 달에 한번	6.4
1년에 몇번	7.0

출처: 한국보건사회복지원, 『2000년도 장애인 실태조사』(서울시 표본), 2001.

### 나. 장애유형별 외출목적

다음의 표에서 보듯이 장애 유형별로 외출의 목적이 각기 상이하게 나타나고 있음을 알 수 있다.

〈표 7〉 장애유형별 외출목적

장애유형 외출목적	전체	지체	뇌병변	시각	청각	언어	정신 지체	발달 (자폐)	정신장애	신장	심장
통근·통학	37.0	40.8	18.9	37.9	37.5	65.0	52.0	85.0	14.0	46.4	17.0
통원	9.5	9.2	22.6	2.8	2.0	-	-	-	20.7	26.1	27.6
쇼핑	3.6	4.9	1.6	0.8	7.3	-	6.6	-	-	-	6.3
산책	20.2	15.9	35.4	18.3	18.7	-	9.2	15.0	45.3	14.5	37.6
친구·이웃 방문	18.8	17.0	13.9	30.3	24.3	-	10.2	-	-	13.0	11.5
지역시설이용	6.0	5.7	1.4	8.1	5.9	-	15.7	-	13.2	-	-
기타	4.9	6.5	6.2	1.8	4.3	35.0	6.3	-	6.8	-	-

출처: 한국보건사회복지원, 『2000년도 장애인 실태조사』(서울시 표본), 2001.

### 다. 외출시 불편사항

외출시 불편 이유도 각 장애 유형별로 다양하게 나타나고 있으나, 공통적인 사항으로는 이동·접근에 관한 편의시설 즉 대중교통수단, 보행환경에 관해서는 높은 비율로 불편을 호소하고 있음을 <표 2-10>을 통해 알 수 있다.

그외 주위 사람들의 시선 또한 높은 비율로 불편을 느끼고 있는 것으로 나타났다. 이는 불편이라기 보다는 한 인간으로서 불쾌감 내지는 자격지심이라고 표현해야 할 것이다.

<표 8> 장애유형별 외출시 불편한 이유

장애유형 불편이유	전체	지체	뇌병변	시각	청각	언어	정신 지체	발달 (자폐)	정신 장애	신장	심장
화장실 편의시설	27.2	24.8	41.8	38.8	23.2	-	4.7	35.6	-	-	10.4
계단, 승강기 편의시설	60.2	69.6	72.9	68.3	13.3	-	18.4	-	-	91.3	52.7
출입구, 출입문 편의시설	24.7	24.1	67.2	42.5	3.5	-	4.7	-	-	8.9	5.4
점자블럭, 교통신호 편의시설	19.3	7.1	14.2	60.1	14.1	-	-	-	-	-	5.8
관람석, 열람석 편의시설	11.6	14.4	12.2	15.4	3.5	-	-	-	-	-	11.2
자판기, 매표소 편의시설	12.5	7.2	10.4	33.0	3.1	-	4.0	-	-	-	11.2
대중교통수단편 의시설	52.9	56.6	59.9	71.2	17.5	-	14.1	35.6	10.6	61.4	39.5
외출시 동반자 없음	32.4	18.4	37.6	52.1	33.9	-	54.5	100	9.5	19.5	22.6
주위 사람들의 시선	39.1	46.7	42.2	27.5	27.0	-	60.5	68.2	66.5	18.0	5.0
몸이 불편해서	65.0	71.0	83.7	43.7	65.1	100	23.7	-	88.9	73.3	94.6

주: 중복응답비율임.

출처: 한국보건사회복지원, 『2000년도 장애인 실태조사』(서울시 표본), 2001.

라. 장애유형별 이용 교통수단

장애유형별 교통 이동수단으로는 전체적으로 지하철·전철이 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 도보통행이 많음을 알 수 있다.

〈표 9〉 장애유형별 이용 교통수단

교통수단 장애유형	도보	시내 버스	마을 버스	지하철· 전철	택시	본인 운전 자가용	타인 운전 자가용	각종 셔틀 버스	휠체어	기타
휠체어	2.0	-	-	6.0	17.0	7.0	41.0	7.0	42.0	10.0
기타지체	37.0	23.0	14.0	42.0	12.0	28.0	11.0	5.0	1.0	2.0
뇌병변	42.0	26.0	6.0	22.0	26.0	6.0	28.0	4.0	4.0	2.0
시각	38.0	38.0	14.0	38.0	8.0	11.0	18.0	8.0	-	3.0
청각언어	38.0	48.0	16.0	50.0	-	12.0	14.0	6.0	-	2.0
정신	45.0	39.0	10.0	26.0	6.0	4.0	25.0	11.0	-	1.0

주: 중복응답비율임.

출처: 한국보건사회복지원, 『2000년도 장애인 실태조사』(서울시 표본), 2001.

마. 교통사고 통계

2001년도부터 2010년까지의 교통사고 통계를 보면 전반적으로 감소하는 경향을 보인다. 전체 사상자 중 40세 이하의 경우는 감소하는 경향을 보이고 있으나 51세 이상의 경우는 증가한 것을 볼 수 있고 특히 65세 이상의 경우는 사망자수도 증가한 것을 알 수 있다. 이는 고령자 층의 증가와 더불어 활발한 사회활동에 따른 통행 증가에 따른 원인으로 보인다. 전체 사고에서 보행자와의 사고는 2010년의 경우 14.8%를 차지하고 있으며 감소하는 경향을 보이고 있다, 그러나 자전거와의 사고는 자전거 인구 증가와 활동의 증가를 반영하여 2001과 비교하여 두 배정도 증가하였다.

〈표 10〉 연령층별 교통사고 사상자

연령층별		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
합계	사망자수	8,097	7,222	7,212	6,563	6,376	6,327	6,166	5,870	5,838	5,505
	부상자수	386,539	348,149	376,503	346,987	342,233	340,229	335,906	338,962	361,875	352,458
14세이하	사망자수	489	468	394	296	284	276	202	161	154	160
	부상자수	30,823	27,135	29,435	27,431	25,314	23,880	22,806	22,364	22,257	21,066
15-20세	사망자수	547	399	412	314	273	289	312	295	269	288
	부상자수	28,570	24,284	25,883	22,274	20,768	21,891	23,592	26,053	26,980	26,230
21-30세	사망자수	1,165	1,002	921	797	735	701	738	729	689	608
	부상자수	91,041	81,034	87,453	76,487	72,805	71,760	69,238	67,681	70,856	66,627
31-40세	사망자수	1,371	1,111	1,096	849	871	808	734	657	624	581
	부상자수	94,191	82,320	85,589	77,837	76,970	74,698	70,325	68,153	71,119	67,804
41-50세	사망자수	1,305	1,186	1,172	1,214	1,147	1,144	1,083	1,032	958	905
	부상자수	76,906	72,035	78,733	74,767	76,187	75,335	73,652	72,986	77,615	75,539
51-60세	사망자수	1,154	979	1,013	873	909	970	968	918	948	887
	부상자수	38,137	35,078	39,217	37,613	39,540	41,927	44,344	47,197	53,555	55,264
61-64세	사망자수	462	469	461	453	451	405	342	339	369	323
	부상자수	9,724	9,383	10,755	10,695	10,811	10,520	9,936	10,360	12,084	12,534
65세이상	사망자수	1,581	1,595	1,707	1,730	1,700	1,731	1,786	1,735	1,826	1,752
	부상자수	17,033	16,840	18,513	18,894	19,832	20,218	22,013	24,168	27,409	27,394
불명	사망자수	23	13	36	37	6	3	1	4	1	1
	부상자수	114	40	925	989	6	0	0	0	0	0

출처: 도로교통공단 교통사고통계DB

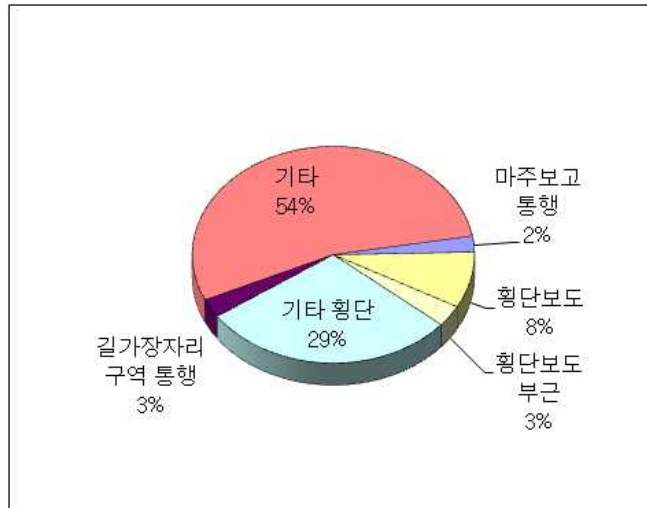
〈표 11〉 사고시 상태별 교통사고 사상자

사고시상태 대분류		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
합계	사망자수	8,097	7,222	7,212	6,563	6,376	6,327	6,166	5,870	5,838	5,505
	부상자수	386,539	348,149	376,503	346,987	342,233	340,229	335,906	338,962	361,875	352,458
보행자	사망자수	3,137	3,108	2,896	2,581	2,548	2,442	2,304	2,137	2,137	2,082
	부상자수	64,453	57,455	53,069	49,888	47,829	46,677	46,365	48,688	51,381	50,899
자동차 승차자	사망자수	3,196	2,629	2,637	2,315	2,321	2,376	2,279	2,182	2,117	2,035
	부상자수	276,931	251,199	269,659	239,990	253,335	251,039	243,600	238,345	254,733	251,424
이륜차 승차자	사망자수	984	837	906	847	1,195	1,209	1,276	1,230	1,240	1,083
	부상자수	24,998	21,095	21,568	19,009	32,801	34,846	37,322	41,231	43,466	39,215
자전거	사망자수	293	250	256	263	299	298	302	310	333	294
	부상자수	5,903	5,270	5,753	6,390	7,663	7,575	8,422	10,425	12,016	10,687
기타 불명	사망자수	487	398	517	557	13	2	5	11	11	11
	부상자수	14,254	13,130	26,454	31,710	605	92	197	273	279	233

출처: 도로교통공단 교통사고통계DB

또한 국내 교통사고의 유형별 점유 비율을 보면 차대 사람이 약 25%로 나타났으며 차 대 사람 사고의 경우 횡단 중에 차량과 충돌하는 사고가 40%(횡단보도, 기타 횡단, 횡단보도 부근의 합계)로 가장 많은 비율을 차지하고 있음을 알 수 있다.

〈그림 11〉차 대 사람 사고위 유형비 구성



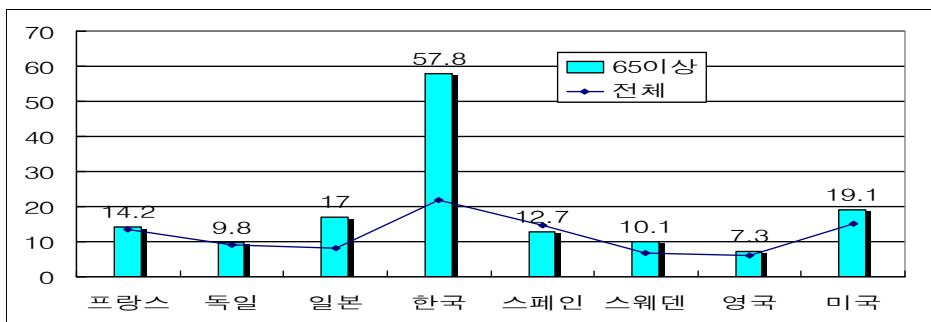
## 제3장 국내외 정책 및 연구 현황

### 제1절 교통약자 관련 정책

#### 1. 국내 교통약자 정책

도로 분야에서는 1970-80년대 도로에 관한 연구는 급속한 산업발전을 위한 도로설계 기준 및 부대시설 설치기준 등 원활한 자동차교통을 위한 연구가 주류를 이루고 있다. 노약자 교통사고 사망자는 10만 명당 57.8명(2000년 기준)으로 다른 OECD 국가보다 2배 이상 높은 수치이며, 노약자 교통사고 비율도 증가추세로서 감소추세인 타 OECD 국가와 상반된 결과이며, 이는 현재의 도로교통 환경이 노약자의 보행특성 및 안전 등을 반영하지 못하고 있기 때문이다.

〈그림 12〉 노약자 교통사고 사망자(10만 명당) 국제비교



한국건설기술연구원(2000)에서는 「도로안전시설 설치 및 관리 지침 연구(장애인 안전 시설 편)」을 통해 장애인 안전시설의 설치 및 관리에 관한 일반적인 기술기준을 정하고 있으며, 이 지침은 지체장애인 및 시각장애인에 대한 보행실험을 통해 경사로 및 점자블록 등 장애인 안전시설 설치 방법을 정한 바 있다. 그러나 장애인 이동편의성을 위한 도

로환경 개선은 횡단보도턱 낮추기, 점자블럭 설치 등에 국한되고, 고령 장애인의 이동편의성을 위한 보행환경 개선은 이루어지고 있지 못하다.

교통분야에서는 현재 “교통약자 이동편의 증진법”(2005년)을 근거로 하여 교통관련 시설정비 및 법률 제정을 위한 기초연구는 현재 진행 중에 있고, 법률에서 다루고 있지 못하는 보다 세부적이고 구체적인 매뉴얼 작성 등에 관한 연구가 진행되고 있다.

장애물 없는 생활환경 인증제도의 시행(2008.7)으로 보행환경 및 이동편의시설에 대한 체계적인 확충이 필요하지만, 보행환경 개선을 위한 지방자치단체의 조례 제정 실적은 미비한 실태이다. 서울시의 경우, ‘장애물 없는 보도 조성 사업’의 일부로 시청 본관 옆, 서울 광장 앞을 대상으로 보행로의 개선사업을 추진하였지만, 이 경우에도 차량 진입 방지를 위한 차량진입억제용 말뚝(볼라드) 설치 규정, 보행로와 횡단보도 접점에서의 경사와 폭, 장애물 구역과 보행안전구역의 구분 등이 명확히 이루어지지 않아 앞으로의 정책적 보완 및 개선이 시급한 실정이다.

## 2. 국외 교통약자 정책

건축 및 도시 분야에서의 편의시설 연구는 유럽의 독일어권(독일, 오스트리아, 스위스)은 물론 스칸디나비아 국가들은 관련 기술에 관한 연구를 1970년대에 이미 완료, 80년대에 관련기술을 개발하여 1990년대부터 모든 공공교통체계와 교통수단별로 적용하여 이동의 장애를 해소하고 있다. 2000년대 들어 유럽 국가들은 “장애인 평등법”을 제정하고 있으며, 이와 관련하여 장애인, 노약자들의 자립생활 및 사회통합을 위한 건축, 도시, 교통, 도로 등 모든 분야를 통합한 통합적인 편의시설 기준을 재정비하고 있으며 이를 위한 연구가 활발히 추진되고 있다.

미국은 이미 1990년 초반에 고령자들이 보다 안전하고 편리하게 도로를 이용하는데 있어 요구되는 사항에 대한 광범위한 연구를 진행하였으며, 최근 FHWA(Federal Highway Administration)에서는 「Guidelines and Recommendations to Accommodate Older Drivers and Pedestrians(2001)」을 통해 기존의 연구를 종합하여 도로설계기준이나 각종 교통시설의 기준을 개정하고 있다.

〈표 12〉 국내외 보행 및 도시시설관련 관련정책 현황

법령		내용		
편의 시설 관련 정책 / 보행 관련	국토의 계획 및 이용에 관한 법률	법	제37조(용도지구의 지정)	
		시행령	제31조(용도지구의 지정) 제73조(미관지구 안에서의 건축제한)	
		시행규칙	제46조(건축선 후퇴부분 등의 관리)	
		조례	서울특별시 도시계획 조례 제9조(용도지구의 지정) 2.보행우선지구	
	대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률	법	제2조(정의) 제3조(국가등의 책무) 제4조(국민의 권리와 의무) 제5조(대중교통기본계획의 수립) 제9조(개발사업계획에의 대중교통시설에 관한 사항의 반영) 제12조(대중교통육성을 위한 재정지원)	
			시행령	제2조(국가 등의 책무) 제3조(대중교통기본계획의 포함사항) 제9조(대중교통시설기준)
	편의증진법	법	제2조(정의) 2.편의시설 제7조(편의시설 설치 대상시설) 제8조(편의시설 설치기준)	
			시행령	제2조(편의시설의 세부기준)
	도로법	법	제3조(도로부속물의 정의)	
			시행령	제1조의3(도로의 부속물)
편의 시설 관련 정책 / 도시 시설 관련	도시 계획법 (령, 규칙)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시계획의 입안(19)</li> <li>○ 도시계획의 결정(24)</li> <li>○ 연차별 집행계획의 수립(14의 58)</li> <li>○ 도시계획시설의 설치관리(52)</li> <li>○ 도시계획시설의 공간 및 지하에의 설치기준과 보상</li> <li>○ 공동구의 설치관리(39)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 법률 제6243호. 2000.1.23</li> <li>○ 대통령령제16891호. 2007.1</li> <li>○ 건설교통부령 제245호. 2000.7.4</li> </ul>	
	가로망 계획 수립에 관한 지침	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1장 : 가로망계획수립에 관한 지침</li> <li>○ 2장 : 가로망 구성 일반 원칙</li> <li>○ 3장 : 가로의 기능 정의</li> <li>○ 4장 : 도시가로망 구성예시도</li> <li>○ 5장 : 가로의 시설기준</li> <li>○ 6장 : 가로의 교차방법</li> <li>○ 7장 : 교차로 소요면적 기준</li> <li>○ 8장 : 주간선도로 교차 시설계획서</li> <li>○ 9장 : 주요교통지표</li> <li>○ 10장 : 도로시설 집행계획서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시계획(건설교통부 2000.9.1)수립지침</li> </ul>	
	도시기본계획 수립지침	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기타계획 중 경관계획</li> <li>○ 교통계획 중 교통시설계획</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설교통부 . 1999.9.16</li> </ul>	
	상세계획 수립지침	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시계획시설의 배치</li> <li>○ 보행환경확보를 위한 시설계획</li> <li>○ 건축물의 공지확보와 위치규제</li> <li>○ 기타</li> <li>- 공공보행통로 및 공개공지의 지정</li> <li>- 도시경관형성에 관한 지침</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설교통부 . 2000.9.1</li> </ul>	
	보도계획 및 설치지침	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보도계획수립기준</li> <li>○ 보도의 설치기준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시계획 수립 지침, 건설교통부 . 2000.9.1</li> </ul>	
	보행자 전용도로계획 및 시설기준에 관한 지침	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공간조성기준</li> <li>- 도심형 보행자전용도로 - 주거형 보행자전용도로 - 녹도형 보행자전용도로</li> <li>○ 시설기준 : 포장 - 식재 - 가로시설물</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도시계획 건설교통부 . 2000.9.1 수립 지침</li> </ul>	
	경관계획 수립지침	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건축물 디자인과 경관계획</li> <li>○ 가로경관계획</li> <li>○ 도시색채계획</li> <li>○ 옥외시설물 및 광고 디자인 체계수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설교통부 . 2000.9.1</li> </ul>	

일본 역시 1990년 초반부터 장애인, 노약자의 이동에 관한 편의성 향상과 안전성에 관한 연구가 광범위하게 진행되었고 2000년 11월부터 교통 Barrier Free법(노약자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화 촉진에 관한 법률)을 시행하여 관련 도로시설에 대한 기준 및 지침을 정비하고 노약자 및 신체장애자들의 이동의 편의성 및 안전성을 향상시키고 있다. 특히 일본 건설성 토목연구소(1995)에서는 「고령자의 보행특성과 보도의 구조에 관한 연구」에서 보도 실험 장비를 구축하고 보행실험 및 자전거 운전실험을 통해 통행에 필요한 폭원 및 횡단경사, 종단경사 등에 대한 기준을 마련하였다.

교통분야에서는 영국, 독일, 오스트리아, 스위스 등의 유럽 국가 및 북미에서는 1970년대에서 80년대에 걸쳐 관련기술의 연구·개발을 통해 1990년대부터 모든 공공교통시설별로 적용하여 이동의 장애를 해소하고 있으며, 특히, 2004년 올림픽을 개최한 그리스의 아테네는 이동장애를 해소에 노력하여 국가의 이미지를 높이는데 기여한 바 있다.

현재 유럽의 국가들은 EC의 통합에 따라 개별 국가 단위로 관리되던 교통시설의 편의시설 기준으로부터 유럽 공통의 교통시설과 관련 편의시설 기준을 통합하는 연구들이 활발히 진행되고 있다.

### 3. 국내·외 장애인 및 노약자 정보이용법 현황 분석

과거 서양에서는 부정적인 인식으로 장애와 장애인을 보는 관점이 일반적이었으나 중세 및 산업혁명을 거쳐 근대에 이르러 장애인 복지에 대한 관심이 높아졌으며 장애는 개인의 문제가 아닌 사회적으로 해소해야할 문제라는 것으로 장애인 및 노약자에 대한 관점의 변화가 이루어졌다. 이러한 '사회적 책임'의 차원에서 각 서양 국가들은 다양한 정책 및 법제도를 정비하여 포괄적이며 근본적으로 장애인 및 노약자에 대한 차별을 금지하고 다양한 복지를 제공하도록 하고 있다.

국내에서도 마찬가지로 대한민국 정부수립 이후부터 장애인 및 노약자에 대한 복지정책을 시작으로 1977년 장애인 정책에 있어 차별금지 법리를 최초로 도입하였으며 지속적으로 장애인 및 노약자에 대한 근본적인 차별 해소 정책 및 법제도를 발전시키도록 하고 있다.

〈표 13〉 국외의 보행 및 도시시설 관련정책의 개요 및 특징

대상	주요 법규	개요 및 특징
미국	관련정책의 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADA를 기초로 3개의 건축코드의 모델(UBC, NBC, SBC)을 운영</li> <li>• 각 주(州)는 이 중에서 어느 하나의 코드에 근거하여 기준에 따름</li> </ul>
	건축배리어법 (1968년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연방정부의 자금제공을 받은 건축물·시설을 역세시불하게 함</li> <li>• 연방정부의 자금을 이용하여 설계, 건축, 개축 등이 이루어지거나 연방정부의 기관이 사용하는 건축물·시설</li> </ul>
	Rehabilitation Act 제504조(1973)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연방의 자금제공을 받은 프로그램과 활동에서 장애인 차별의 금지</li> <li>• 연방정부의 자금제공을 받은 프로그램과 활동</li> </ul>
	ADA(1990년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고용, 행정서비스, 교통, 공적건축물, 전화서비스에서 장애인 차별의 금지</li> <li>• 민간기업(연방정부의 자금제공과 관계없이) : 고용, 행정기관, 공공교통, 공적건축물, 전화회사</li> </ul>
영국	관련정책의 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공적건축물 분야 : 장애인 차별금지법 제3부 「기타분야의 차별」에 포함, 실전 코드(Code of Practice)를 기초로 가이드라인 제공</li> <li>• 대중교통 분야 : 교통부내 장애인 교통대책실 중심으로 정비</li> </ul>
	장애인 차별금지법 (DDA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장애인차별을 폐지하기 위한 법률</li> <li>• 「장애(Disability)」, 「고용(Employment)」, 「기타분야의 차별(Discrimination in Other Areas)」, 「교육(Education)」, 「공공교통기관(Public Transport)」, 「국립장애인 평의회(The National Disability Council)」, 「보유(補遺)(Supplement)」, 「잡칙(Miscellaneous)」으로 구성</li> </ul>
스웨덴·덴마크	관련정책의 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국의 ADA와 영국의 DDA와 같이 장애인만을 대상으로 한 법률은 없음</li> <li>• 장애인·비장애인이라는 구별을 하는 것이 아니라 모든 사람에게 살기 좋은 사회라는 이상을 가지고 정책 추진</li> <li>• STS 및 택시의 이용자를 줄이며, 공공교통기관의 이용을 촉진</li> </ul>
	건축법 (Building Act)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건축허가 요건으로 배리어 프리화 의무</li> <li>• 주택내 엘리베이터 설치비의 50%까지 지원</li> <li>• 장애인·고령자의 이용 제고를 위한 주택개조 지원 실시</li> </ul>
	교통 분야	<p>&lt;장애인용 시설에 관한 법률(Facilities for Disabled People on Public Act)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 택시를 제외한 모든 공공교통기관의 배리어 프리화가 의무부여</li> <li>• 교통수단별, 신구(新舊)차량별로 개선의 유예기간 및 기준 규정</li> </ul> <p>&lt;공공교통책임법(Responsibility for Public Transport)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 택시를 포함한 모든 공공교통에서 명확한 배리어 프리화가 의무부여</li> </ul>
독일	관련정책의 특징	<p>파시즘의 영향으로 장애인의 사회배제 정책에서 통일후, 독일기본법에 「누구라도 자신의 장애로 인하여 불리한 위치에 처하여서는 안 된다」는 규정을 기초로 건축물·주택 분야에서의 장애인·고령자 정책이 실시</p>
	독일공업규격 (Deutsche Industri Norm : DIN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주택 : DIN18025, 공공 공간(공적건축물 포함) : DIN18024</li> <li>• DIN18040(공공시설, 주거) : 공공시설과 주거에서의 장애물의 제거</li> <li>• 집합 주택중에서 적어도 일정비율은 배리어 프리의 주택 설치가 의무</li> <li>• 2세대 이상 거주주택에 엘리베이터를 설치할 것</li> <li>• 주택의 배리어 프리화를 실시하는 경우, 조건에 따라서는 연방세의 공제, 개조보험의 적용</li> </ul>
일본	관련정책의 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 법령에 의한 수혜자가 고령자를 포함한 모든 장애인으로 확대</li> <li>• 적용대상시설이 시설 및 시설간의 경로로 확대(도시공간의 배리어 프리화)</li> <li>• 중점정비구역의 설정과 이용당사자의 참여를 보장하는 소프트웨어적 측면 보완</li> <li>• 주택 : 주택관련 편의증진법의 적용(「장수사회대응주택 설계지침」과 「개호보험법, 「고령자 거주안정성 확보에 관한 법률」을 기초로, 복지·건축·물리치료사 등이 운영하는 개호지원센터를 통하여 주택평가와 개조계획, 도면작성, 시공</li> </ul>
	배리어 프리 신(新)법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고령자, 장애인 등의 이동 등의 원활화 촉진에 관한 법률(2006.12시행)</li> <li>• 고령자와 장애인 등을 포함한 모든 사람들이 살기 좋은 유니버설 사회 실현</li> <li>• 하트빌딩법과 교통 배리어 프리법을 일체화</li> </ul>

장애인 및 노약자의 정보·통신기술 접근성에 관련된 주요 각국의 법제도에 초점을 맞춰 현황조사를 수행하였으며 각 미국, 영국, 일본의 장애인 및 노약자 차별금지법 및 재활법, 통신법, 텔레커뮤니케이션법, 방송법 등 다양한 법들에 대해 조사를 시행하였다. 각 국의 대표적인 장애인 및 노약자 차별 금지법 외의 다양한 법령들에서 장애인 및 노약자에 대한 정보·통신기술 접근성 및 이용에 대한 고려를 하고 있으며 국내에서도 이와 큰 차이 없이 공공시설, 건물, 통신, 방송 등에서 장애인 및 노약자에 대한 고려를 하고 있다. 또한 특정 부분에서는 보다 구체적으로 정보 및 통신 기술 접근성 보장내용을 포함하고 있음을 확인 할 수 있다. 각 국내외의 장애인 및 노약자에 대한 정보이용법 요약은 다음과 같다.

〈표 14〉 장애인 노약자관련 국내외 정보이용법 요약

구 분		내 용
미 국	재활법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자 및 정보기술 개발, 조달, 유지보수, 장애인·노약자 접근성 보장</li> <li>- 장애를 가진 개인의 연방 정부 및 기관의 정보/서비스 접근성 보장</li> <li>- 전자 정보 기술에 대한 장애인·노약자 접근 표준 설정</li> </ul>
	미국인 장애인법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 청각 및 언어 장애인에게 전화 통신 중계 서비스 제공</li> <li>- TDD전화 및 기타 비음성 터미널 장치로 양방향 통신 제공</li> <li>- 통신 중계 서비스를 위한 작업 절차, 기능적 요구사항, 지침 수립</li> </ul>
	통신법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통신 장비 및 시설내의 장비는 장애인·노약자의 접근 및 사용</li> <li>- 통신서비스 접근 차별 금지</li> <li>- 통신 장비 및 구내 장비 접근 지침 수립</li> </ul>
영 국	텔레커뮤니케이션법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시각 및 기타 장애인들에 Directory Information Service(DIS)</li> <li>- 장애인·노약자의 통신 문제해결 위한 자문 위원회 설립</li> <li>- 장애인 및 노약자 통신 문제 연례 보고</li> </ul>
	장애인 차별금지법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공장소 통신 및 정보 이용수단 접근성 보장</li> <li>- 보조 지원 서비스(오디오 테이프, 수화 통역)</li> </ul>
	방송법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 청각 장애인 및 시각장애인에 대한 방송 접근성 보장</li> <li>- 청각: 자막, 맹인: 오디오, 번역 수화</li> </ul>
일	장애인 기본법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공기관 장애인 대비 장비 보급(전자계산기, 관련 장비, 통신 기</li> </ul>

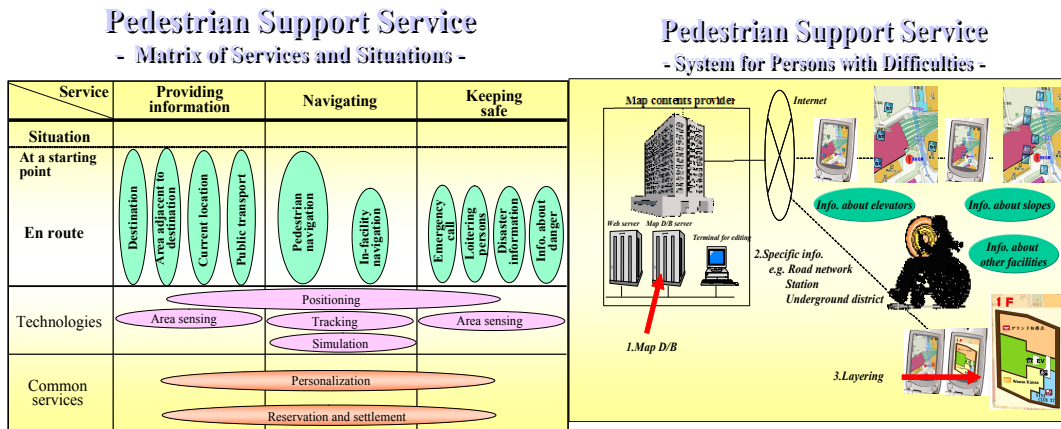
구 분		내 용
본		기) - 원활한 정보 및 통신 기술 접근성 보장 - 통신 및 방송의 정보 제공에 관한 업체, 용역에 장애인 고려의무
	신체장애인 권리증진 및 통신·방송이용원활화 사업의 추진 법률	장애인 통신 및 방송 이용 편의 보장 - 정보화 균형적인 발전 이바지 - 청각 장애인 자막 방송, 시각장애인 해설방송
	특정 공용 통신 시스템 개발 관련 기술 및 연구 개발 추진에 관한 법률	- 통신 시스템 및 서비스 접근성 보장 - 시스템 개발 시 장애인 및 노약자 고려 규정
한국	국가정보화기본법	- 모든 국민 정보 통신 접근성 보장 - 장애인/노약자 웹사이트 접근성 보장 - 정보 통신 관련 제조업자 장애인/노약자 편의증진 - 국가 기관 장애인 및 노약자 편의 증진 제품 우선 구매 - 정보 통신 서비스 및 정보 통신 종류 지침
	장애인 복지법	- 장애인용 전기통신·방송시설 개선 노력 - 청각 장애인: 수화, 폐쇄자막, 시각 장애인: 화면 해설, 자막해설 - 행사 시 수화통역, 점자자료 제공 - 점자도서와 음성도서 - 정보통신 망 및 정보 통신기기 개발 보급 시책 강구
	장애인 차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률	- 공공기관 전자정보/비전자정보 접근성 보장 - 자막, 수화, 점자 및 점자 변환, 보청기기, 큰 문자, 화면읽기·해설·확대프로그램, 인쇄물음성변환출력기, 음성서비스, 전화 등 통신 중계서비스 제공
	장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률	- 정보 접근 평등 보장 - 공공시설 휠체어·점자안내책자·보청기기 비치 - 공공시설 안내 서비스 수화 통역 - 시설주의 편의 제공 의무
	교통약자의 이동편의 증진법	- 교통시설 안내 정보, 시설 수화, 통역서비스 등 교통이용정보 제공 - 시설 안내 정보 - 수화, 통역서비스 등 교통이용정보 제공
	방송법	- 시각 및 청각 장애인 시청 수화·폐쇄자막·화면해설

## 제2절 보행자 지원체계 연구현황

### 1. 보행자 지원체계

보행자 지원체계는 운송수단을 이용하지 않는 보행으로 이동을 하는 사람의 편의를 돕고자 하는 시설물이나 시설물을 이용하는 운영체계를 말한다. 그중 장애인 및 노약자가 대부분인 교통약자에 대한 지원체계는 이들이 이동함에 있어 불편사항이 없도록 지원하는 체계를 말하며, 주로 일반도로에서는 보행동선의 개선, 보도블록 개선, 보행신호 시청각 지원, 보차도 구분 펜스 등이 있다. 장애인 및 노약자에게는 거주지역 바깥으로의 외출차체가 부담이며, 건강상태가 좋지 않은 노인이나 치매노인에 대해서는 건강 체크기에 RFID를 부착하여 응급상황 시 위치추적이 가능하도록 해야 하며, 거동이 불편한 노인에게는 지역 내 복지기관 및 시설에 연락하여 교통수단을 지원받을 수 있게 하는 체계가 구성되어 있다. 한편 일반노인에게는 GPS가 내장된 휴대단말기로 목적지와 경로, 교통수단 등을 내비게이션으로 제공하는 서비스가 유용한 것으로 연구되고 있다.

〈그림 13〉 보행자지원 서비스 및 시스템



### 가. 시각장애인을 위한 보행안내장치

장애인은 정상인과 마찬가지로 정상적인 가정에서 교육 받고, 일할 수 있어야 하며,

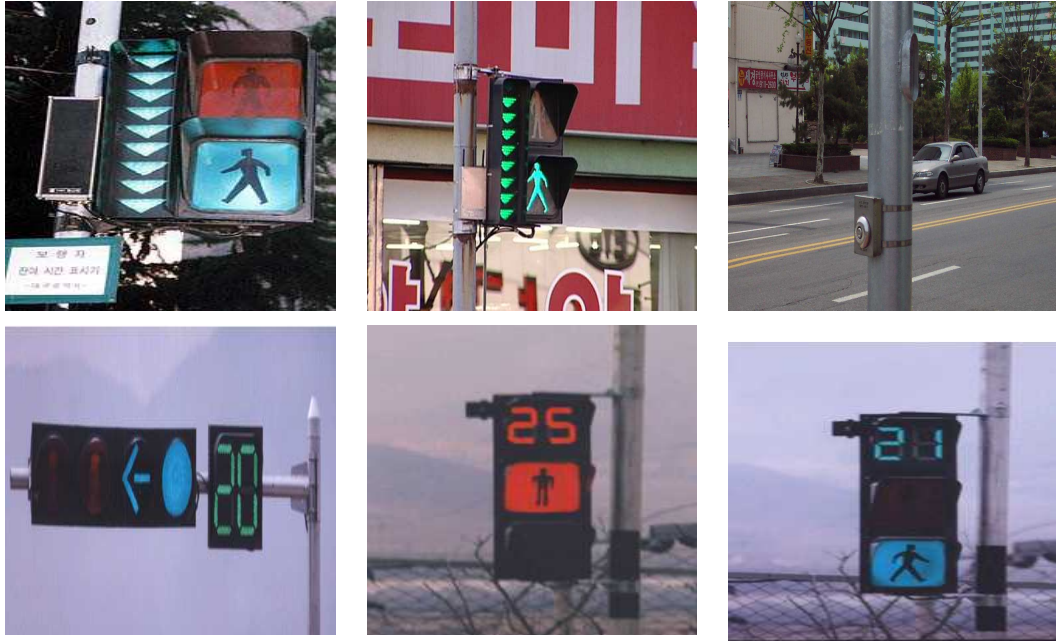
사회구성원으로써 종교, 여가, 쇼핑 등 모든 활동에 참여할 수 있어야 하며, 이를 위해 우선적으로 선행되어야 할 것이 장소 또는 시설에 불편 없이 안전하게 접근할 수 있도록 하는 것이다.

〈그림 14〉 장소에 따른 점자블록 설치



그러나, 기존 보도블럭에 설치된 점자블록이나 횡단보도에서 보행 신호시 안내소리를 동반하는 것 정도의 단순정보제공만으로는 점차 복잡해지는 도시의 보행환경에서 시각장애인이 안전하고 자유롭게 이동하기란 어려우며, 언제 발생할지 모르는 사고의 위험에 노출되어 있다고 할 수 있다.

〈그림 15〉 잔여시간 표시기 및 음성안내시스템(버튼식, 리모콘식)

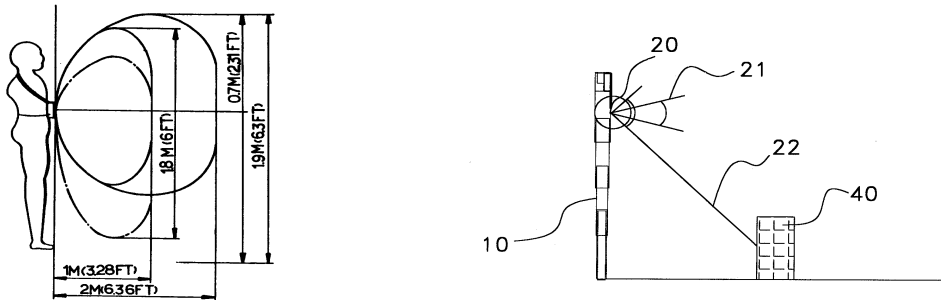


이러한 시각장애인이 사회의 주류로서 활동을 하는 데 도움을 주기 위한 노력의 하나로 일부 기업이 안내견 육성사업을 벌이고 있으나, 분양되는 안내견 수는 한정되어 있어, 시각장애인들의 수요를 모두 충족시키기에는 한계가 있다. 따라서, 시각장애인들이 목적지까지 안전하게 이동할 수 있도록 이들에게 주변상황정보를 지속적으로 제공해줄 수 있는 장치의 필요성이 증대되고 있고, 새로운 도시건설 계획에서도 이러한 시각장애인을 위한 지능형 보행안내장치의 도입이 발표되고 있다.

시각장애인을 위한 지능형 보행안내장치 개발과 관련하여 국내 특허출원 현황을 살펴보면 1999년부터 2005년까지 총 98건이 출원되었으며, 2000년 이전에는 이동방향에 대한 단순 정보만을 제공해 줄 수 있는 점자블록에 대한 출원이 대부분이었으나, 2000년 이후부터 자성, 초음파 또는 무선신호를 이용한 좀 더 정확하고 많은 정보를 제공해 줄 수 있는 지능형보행안내장치에 대한 출원(35%)이 IT, 유비쿼터스 컴퓨팅 기반기술의 발달과 더불어 증가하고 있다. 시각장애인을 위한 지능형보행안내장치는 한 발 앞의 상황을 감지해 위험을 경고하고, 길을 안내하며, 이동 경로를 파악해 정보를 제공해 줌

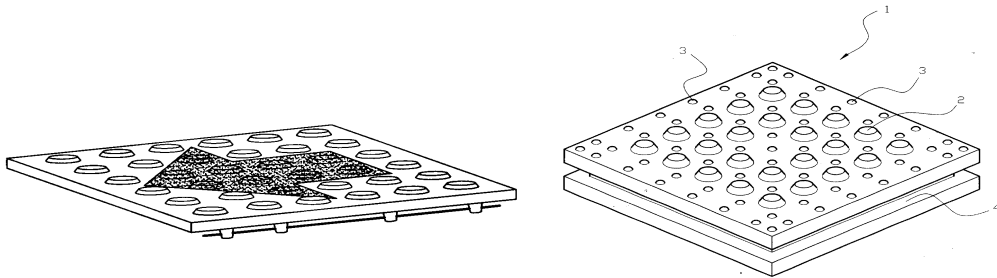
로써 시각장애인이 스스로의 위치를 파악하고 위험을 사전에 대비할 수 있도록 돕는 것이다. 대표적인 것으로, 시각장애인이 소지한 초음파 발송기와 감지기의 초음파가 물체에 부딪쳐 되돌아오는 것을 이용해 시각장애인 주변의 장애물을 감지하여 음성으로 알려주는 것, 지팡이 등에 설치된 단말기와 주변에 설치된 송신부 간에 무선신호를 주고받음으로써 시각장애인의 현재위치, 주변건물 등과 같은 정보를 제공해주는 것 등이 있다.

〈그림 16〉 초음파를 이용한 장애물 감지

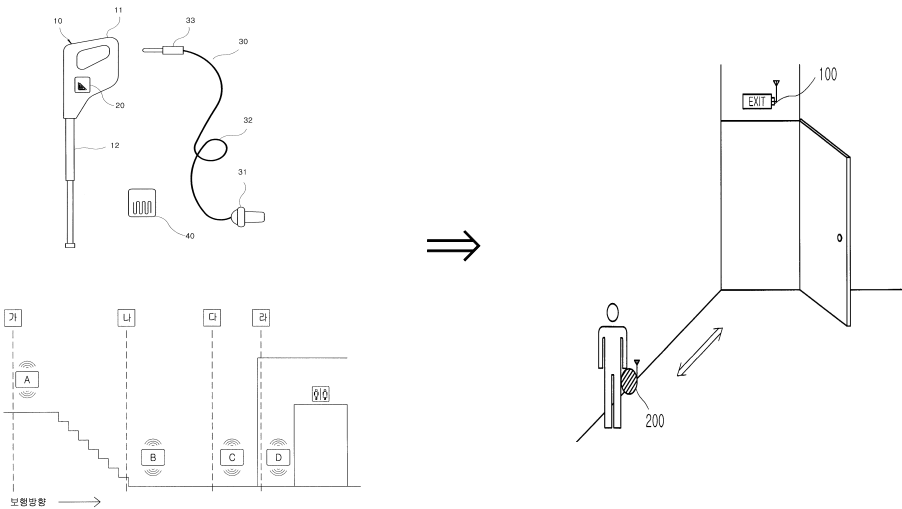


위와 같은 기술은 그동안 다소 소홀했던 시각장애인의 독자적 활동과 사회적응을 위한 보다 폭 넓은 기회를 제공하는데 큰 도움이 될 것으로 보이며, 앞으로 IT기술 발달과 장애인에 대한 사회적 관심이 커감에 따라 보다 더 자세하고 정확한 정보를 제공해 줄 수 있는 안내장치가 개발될 것으로 예상된다. 초음파 발송기와 감지기가 전방 장애물에 반사되는 반사파를 수신하여 경보기를 가동함으로써 전방 장애물의 유무, 장애물과의 거리 등을 청각 또는 촉각을 통해 즉시 제공하는 방식이다. 이는 단순히 시각장애인이 지팡이에 의한 촉각을 통해서 진행방향에 대한 단순한 정보만을 획득하는데 그치고 있다.

〈그림 17〉 점자 유도 블록



〈그림 18〉 보행 안내 시스템



출처: 건설교통기술평가원, 장애인 및 노약자를 위한 생활시설 개선연구, 2007

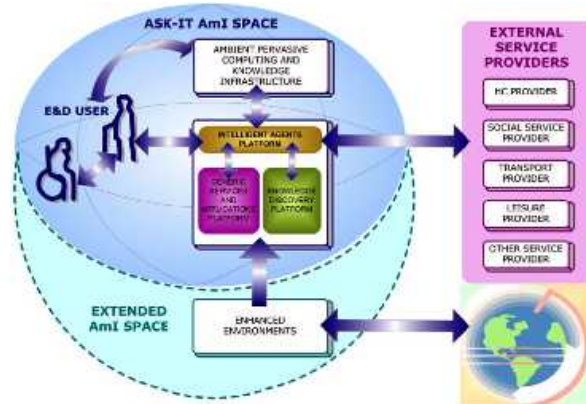
도시의 곳곳(보도블록, 건물 등)에 설치되어 고유의 신호를 송출하는 신호발생기와 상  
기 신호발생기의 신호를 수신하여 위치 정보를 분석한 후 이를 시각장애인에게 음성으로  
전달해주는 안내장치(지팡이 등 시각장애인이 소지한 수신장치)로 구성되며, 도시 전체  
가 연동해서 시각장애인에게 주변상황에 대한 정보를 제공하는 체계이다.

## 2. ASK-IT

### 가. 프로젝트 개요

유럽에서 진행하는 이 프로젝트 명칭은 이동 장애인들을 위한 통합지식기반 지능형 시스템(Ambient Intelligence System of Agents for Knowledge based and Integrated Services for Mobility Impaired users)이며 이 프로젝트는 2004년 10월부터 2008년 9월까지 4년에 걸쳐 진행되었다.

〈그림 19〉 ASK-IT AmI Space



ASK-IT AmI Space는 이동장애인들의 이동성을 지원하는 동시에 개인에게 특화되고 직관적이며 주위 환경에 기반한 응용 소프트웨어와 서비스, 유용한 지식과 콘텐츠들을 처리 및 제공한다. 장애, 노약자를 위한 서비스는 사용자의 위치정보와 개인에게 특화된 교통정보, 여행정보 제공에 초점을 맞추고 있으며 이러한 정보는 여러 종류의 정보들이 융합되어 통합적으로 제공되고 시간이나 장소에 구애받지 않고 제공될 수 있도록 하고 있다. 사용자의 위치와 개인정보(장애유형, 나이, 교육정도, 직업)에 따라 지능적이고 적용 가능한 개인 맞춤형 정보를 제공하며 사용자의 장애유형(시각, 청각, 지체 장애인)과 현재 상황(대중교통 이용 중 또는 자가용 운전 중)에 따른 위치 정보의 정확성을 실현하고 사용자에게 안전성과 신뢰성, 보안성, 유용성, 사생활 보호를 제공한다.

프로젝트의 구성은 다음 표와 같다. ASK-IT 컨소시엄은 유럽 20여 개국 50여개 기업체, 연구소, 대학들로 구성되어 있으며 유럽위원회(EC : European Commission)와 유럽 여러 나라의 지원을 받아 활발한 연구 활동을 진행하였다. 2005년 이후 26개국 700여개의 투자기관, 지역 당국, 기업체, 연구소들로 구성된 사용자 포럼은 주기적인 보고서 검토와 토론과 같은 프로젝트 그룹들과의 피드백을 통해 현실적인 문제들을 논의하였다.

### 나. 시스템 구조

ASK-IT은 The Intelligent Agents Platform(IAP), The Knowledge Discovery Platform(KDP), The Generic Services and Applications Platform 3가지의 플랫폼으로 구성되어 있으며 다음과 같다.

〈표 15〉 ASK-IT Sub-project

Sub-project	내 용
1. Contents for All	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이동장애인에게 제공되는 콘텐츠 규정에 관한 표준 형식에 대해 의견일치를 보는 것이 목적이며 선박, 기차, 보트, 자동차등 교통수단을 통해 이동을 하고 싶거나 모임에 참석하고 싶은 장애인, 노약자들의 대한 세부사항과 이들의 요구사항들에 대해 초점을 맞춰왔으며 수집된 정보들은 그들의 일상생활(대중교통이용, 여가시간, 교육 및 경제, 사회 활동)동안 제공 받을 ASK-IT 서비스에 이용됨</li> <li>- 유스케이스는 사용자의 관점에서 만들어졌으며 시스템과 사용자간의 상호작용을 설명함</li> </ul>
2. Tools for All	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서비스(서비스 지역화, 개인화, 그리고 통합)를 개발하는 것이 목적이며 사용자 위치정보에는 GPS, EGNOS(European Geostationary Navigation Overly Service), MOTES(Wireless Transceivers), 이동네트워크, WIFI가 사용됨</li> <li>- 전자상거래를 위한 WP(Work Package)에는 신용카드결제, ASK-IT 전자지갑(Electronic Wallet), 전자소액결제(Micropayment)가 있음</li> <li>- 긴급 상황을 위한 시나리오에는 자동 응급 전화(automated emergency calls)와 응급한 상황 시 사용자가 직접 누르는(user triggered emergency), 도움 및 구조 요청(requests for assistance or help)을 포함하는데 이 서비스는 user monitoring과 wireless panic button을 포함하며 또한 긴급 상황 아니더라도 여러 상황에서 사용자가 도움을 청할 수 있어야 할 수 있어야 하고 긴급 서비스는 positioning tool과 in-car service와 통합될 것임</li> </ul>

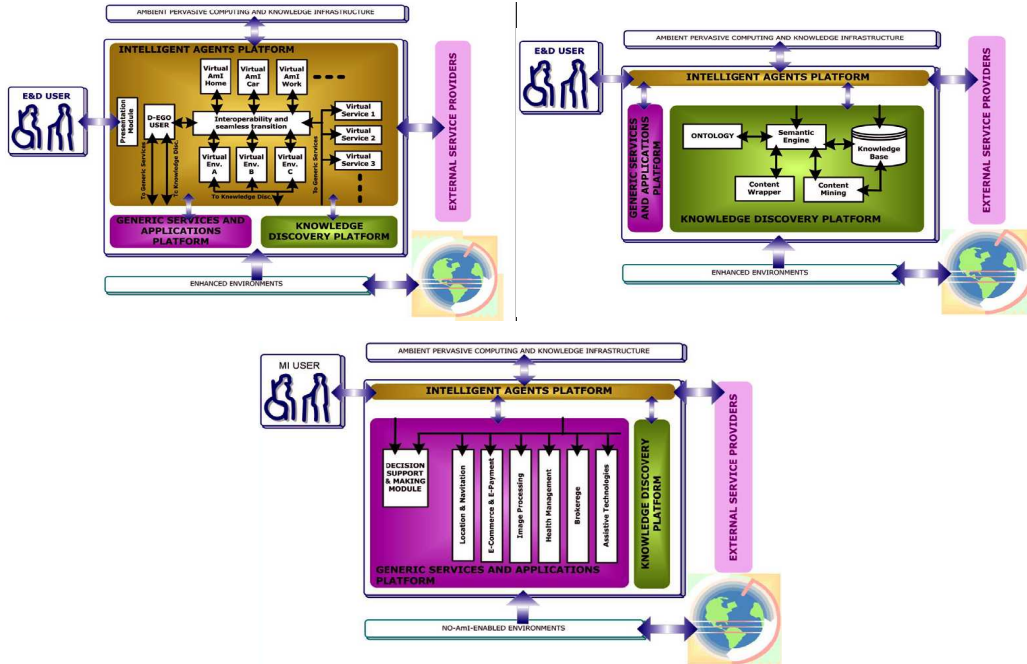
Sub-project	내 용
3. Ambient Intelligence Framework	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SP2와 SP3의 활동범위는 UI를 상세화 하는 것과 관련 있으며 사용자 자신에게 맞추어진 공간이 아닌 어디에서나 최적이고 안정되게 ASK-IT 서비스가 제공되기 위해 외부 세상에 맞추어진 틀을 제공하는 게 목적임.</li> <li>- 서비스 모니터링, delivery를 위한 데이터 저장 엔진을 구현하며 지역 또는 전역 네트워크 망을 구성하며 semantic engine은 서비스의 matchmaking 과 정보 요청을 지원하기 위해 제공 됨</li> </ul>
4. Accessible Europe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ASK-IT 서비스를 유효하게 하고 구체화 하는 것이 목적이며 장치 테스트와 유용성, 신뢰성, 실행 가능성의 검증과 시스템 개선 촉진을 위해 유럽 7개 지역에서 수행됨</li> </ul>
5. Horizontal activities	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다른 ASK-IT Subproject를 이어주는 아교역할과 필요한 operational basis를 제공 것이 목적이며 위의 4개의 Subproject와 상호 연관되어 연구 기반의 제공과 선진, 시스템 구조, 법적, 조직적 문제, 표준화와 관련된 활동들을 지원하며 최근 초점은 ASK-IT Pilot sites 각각의 Pilot Plans 개발인데 이는 사이트가 그들 각자의 Pilot Plans의 개발을 돕기 위한 것임</li> <li>- Framework는 복잡한 활동을 기능적 제한의 다른 유형을 가진 사용자 그룹의 정보 필요성을 분석하기 위해 작은 기능적인 단위로 나눌 수 있음</li> <li>- 아래 그림은 ASK-IT의 개념과 Subproject 간의 관계를 나타내는데 SP1에서는 콘텐츠에 집중(다양한 모드의 교통, 레저, 개인적 지원, 일, 비즈니스, 교육, 사회적 관계, 공동사회 형성), SP2에서는 Tool에 집중(위치 경로 안내, E-commerce &amp; E-payment, 건강관리), SP3에서는 Intelligent service(언제 어디서나 가능한 Ambient Intelligent, Context related), SP4에서는 유용하고, 쓰기 편하고, 직관적으로 이해가능하며 비용 효과가 좋고 유익하고, 안정되고, 신뢰성 있고, 사용자 친화적인 실제 서비스를 제공함</li> </ul>

The Intelligent Agents Platform(IAP) - 사용자의 니즈를 결정하고 그에 따라 실질적이고 신뢰성 있는 정보를 전달하며 AmI 프레임워크와 다른 플랫폼과 상호작용하는 여러 개의 가상 에이전트로 구성되어 있음

The Knowledge Discovery Platform(KDP) - 외부의 다양한 데이터(웹, 이미지, 텍스트 등)를 가공하여 주로 IAP에 전달하는 역할과 사용자의 질의문을 해석하고 그에 대한 정보를 검색하여 결과 값을 돌려주는 일련의 변환 과정을 수행함

The Generic Services and Applications Platform - 메시징, 상호 통신, 커뮤니티 서비스, 내비게이션 등과 같은 일반적인 서비스를 제공하는 역할과 IAP와 상호 작용하여 사용자에게 향상된 서비스를 제공함

〈그림 20〉 ASK-IT에 사용되는 플랫폼



이동성을 위해 다음과 같은 7가지 서비스를 제공한다.

〈표 16〉 ASK-IT Serive

서비스	내용
Localization Services	다른 서비스들을 제공하기 위한 기반 서비스로써 정확도가 향상된 위치 추적 기술을 사용
Accessible Intermodal Route Guidance Services	여러 교통수단간의 정보들을 활용하여 사용자가 원하는 목적지로 가기 위한 길 안내
E-Commerce & E-Payment Services	기존의 전자 결제 시스템들과의 효율적인 통합을 통하여 장애인들을 위한 편의시설 예약 기능을 제공
Domestic Services	언제 어디서나 집안 주요 안전 장치들에 대한 관리를 가능하게 함
Health and Social Care Services	신체 상태를 주기적으로 모니터링 하여 상황에 맞는 적절한 서비스를 제공
in-vehicle Services	정확한 위치 측정을 통해 자동차 상태나 사용자가 처한 상황에 따라 적절한 서비스를 제공
e-Working and e-Learning Services	집안의 로컬 컴퓨터나 휴대용 단말 장치로 업무, 학습을 가능하게 함

### 3. 자율이동지원 프로젝트

#### 가. 프로젝트의 개요

국립 사회보장·인구문제연구소의 “일본의 장래추계인구, 2002” 보고서에 의하면 일본의 인구는 2006년을 기점으로 하여 점차 감소되며, 인구의 고령화 및 장애인 인구의 증가를 예측하고 있다. 특히 이들의 사회 참여율은 저조하여 사회문제가 되고 있다. 이에 대해 일본 국토교통성은 교통 배리어 프리법과 하트빌딩법을 제정 시행하고 있다.

교통 배리어 프리법은 “고령자·신체장애인 등의 공공 교통기관을 이용한 이동의 원활화 촉진에 관한 법률”로 2000년 5월 공포되어 11월에 시행되었다. 대중교통의 여객시설, 차량 등의 구조 및 설비를 개선하고, 여객시설을 중심으로 한 일정한 지구에 있어서의 도로 역광장, 통로등의 정비를 추진하는 등의 조치를 강구하고, 고령자 및 신체장애인 등이 대중교통을 이용해 이동하는 경우 편리성 및 안전성 향상의 촉진을 도모해 공공의 복지 증진에 유용하게 쓰는 것을 목적으로 한다.

하트빌딩법은 “고령자, 신체장애인 등을 원활히 이용할 수 있는 특정 건축물의 건축 촉진에 관한 법률”로 1994년 9월 시행되어 2003년 4월 개정된 법률이다. 고령자나 신체장애인 등의 자립과 적극적인 사회참가를 촉진하기 위해 누구나 이용할 수 있는 건축물, 고령자나 신체장애인 등이 안전하고 안심하게 이용할 수 있는 정비를 촉진해 양질의 건축물을 늘리는 것을 목적으로 한다.

이를 바탕으로 보행자를 위한 ITS(Intelligent Transportation Systems)개념으로 자율이동지원 프로젝트를 진행하였다. 정보 제공에 의한 안전·안심·쾌적한 이동의 지원, 주의 환기, 장소 속성 정보의 제공과 경로 안내를 디지털 도로 지도, GPS, IC태그와 휴대 단말기 등을 활용하여 제공하는 것을 목표로 한다. 고령자, 장애인(시각, 청각, 지체부자유, 정신지체), 외국인을 대상으로 하여 사회 기반과 이용자를 연결하는 범용적인 정보 기반의 정비를 검토하는 것으로, 이용자가 요구에 정확하고 편리하게 정보를 얻고 사회기반의 공급자·이용자·시민 누구라도 정보를 공유할 수 있는 환경을 구축하고자 한다. 최종적으로 “유니버설 사회”의 실현을 향한 대처의 일환으로서 사회 참가나 취업 등에 필요한 “이동 경로”, “교통수단”, “목적지”등의 정보로 대해서, “언제라도, 어디에

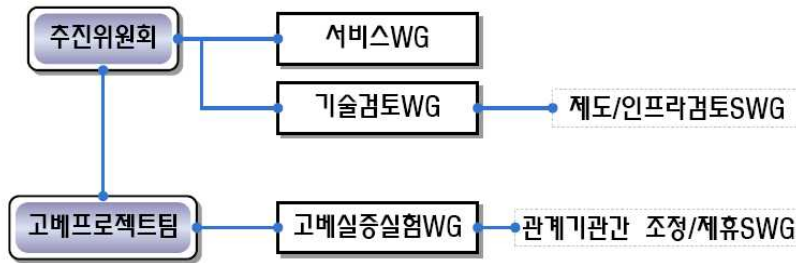
서라도, 누구라도” 액세스 할 수 있는 환경(유비쿼터스)을 만들어 가기 위한 검토를 실시하는 것을 목적으로 한다.

프로젝트의 주요 내용으로는 출발지에서 목적지까지의 이동 수단, 이동 경로에 관한 사전 정보, 이동 도중의 긴급시의 지원 정보, 목적지 주변의 표지 및 안내 정보, 목적지의 시설 공간내의 정보, 일련의 자율적 이동을 지원하는 지역 지원 시스템이다. 이러한 정보를 휴대 전화, 유비쿼터스 기기, 인터넷, 지도, 차량 내비게이션(car navigation), 정류장, 철도역, 공항·항만 터미널 등의 정보 터미널 툴을 활용하여 이용자에게 적합한 형태로 정보제공·정보교환 할 수 있는 시스템에 대해 검토를 실시하였다.

고베시 중심부를 대상으로 하여 도로, 철도, 공항, 항만, 공원, 주요 시설 등의 경로, 시설 이용 방법 등, 자율적 이동에 필요하게 되는 정보를 수집, 정리하여 적절한 정보 툴에 의한 제공 시스템의 구축하였다. 자율적 이동 지원 프로젝트는 크게 추진 위원회와 고베 프로젝트 팀으로 구성되며 추진위원회는 2개의 작업그룹으로 구성되어 있으며 세부적으로 추진 위원회는 서비스 작업그룹과 기술검토 작업그룹으로, 고베 프로젝트 팀은 고베 실증 실험 작업그룹으로 구성되어 있다.

추진 위원회에는 민간기업 등 61개사와 17개 지자체가 후원하고 있으며, 관계 부처(내각 관방, 경찰청, 총무성, 후생 노동성, 경제 산업성)들이 참여하고 있다. 향후 필요에 따라 각 작업그룹(WG) 아래 필요에 따라 세부작업그룹(SWG)을 설치할 수 있도록 하였다. 서비스 작업그룹은 프로젝트의 개념, 아키텍처(체계)의 검토, 이동 지원 항목(정보 제공 항목, 내용)의 결정, 이동 지원 방법의 검토, 사전 경로 검색에 관한 검토, 정보 정비, 갱신 방법과 그 주체의 역할 분담 등을 검토와 픽토크그램에 관한 요구 조사, 디자인의 선정 방법에 관한 검토이다. 기술검토 작업그룹은 이동 지원에 관한 기술적 측면 검토로 위치·장소 결정과 관련되는 통신기술 및 IC태그의 사양 등 하드웨어, 정보 제공 소프트웨어, GIS 데이터에 관한 검토와 제도 인프라의 검토(SWG), 법률적 검토 및 보안정책에 관한 검토를 주 기능으로 하고 있다.

〈그림 21〉 자율이동지원 프로젝트 구성도

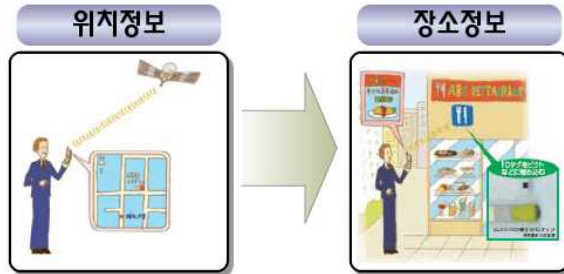


#### 나. 유비쿼터스 장소 정보 시스템

이 프로젝트는 위에서 언급한 바와 같이 서비스 작업그룹과 기술검토 작업그룹에서 수행된 프로젝트 결과를 고베 실증 실험 작업그룹에 적용하여 실제 사용가능여부 및 효율성 적합성 등을 검토하였다. 우선 이 프로젝트에 사용된 위치정보라는 개념은 기존의 단순 경도 위도 등으로 표시되는 좌표 정보에서 벗어나 장소정보(위치정보 외에 뿐만이 아니라 위치에 있는 물건, 사람, 장소 식별 및 상황 특성내용) 개념으로 진화하였다.

기존 GPS로 얻을 수 있는 위치정보(위도, 경도 등)만으로 각종 응용서비스를 제공하였으나 실내에서는 오차범위가 커서 사용할 수 없다. 특히 병원 건물 내에서 “내과”와 “외래진료실” 등과 같은 의미를 지닌 장소 구분이 안 되는 문제가 발생한다. 건물 밖 도로나 야외 에서는 수 미터의 오차는 아무런 문제가 발생하지 않으나 의미를 지닌 “장소”에 서는 오차로 인한 장소 구분이 안 되는 것이다. 그러므로 기존 “위치”로부터 개념 전환을 “장소”로 하게 되었다.

〈그림 22〉 위치 정보의 개념 전환



이동과 관한 정보로는 크게 사람, 사물, 장소로 구분하며 세부 정보내용은 다음과 같다.

사람 정보 : 신체상황(성별, 신체부자유 정도, 계단 사용불가 등), 언어 및 문화(사용하는 언어 등), 이동계획(출발지, 목적지, 희망 이동시간, 희망 이동비용 등)

사물 정보 : 하자, 중량, 수송조건(허용 온도 범위, 허용진동 및 가속도량 등), 수송계획(출발지, 목적지, 희망 이동시간, 희망 이동비용 등)

장소 정보 : 장소위치, 장소기능 및 역할, 이용제한사항(요금, 개방시간 등), 제공되는 서비스, 정보(공사기간, 점포내용, 한정 정보 접근 등)

유비쿼터스 장소 정보 시스템은 각종 요소기술 및 유비쿼터스 기술을 적용해 구현하였는데 적용된 주요 요소 기술로는 광역 위치 측정에 있어서의 GPS나 전자 기준점망, 협역위치 측정에 있어서의 무선 LAN나 ITS(DSRC), 존에 있어서의 적외선 주소나 Bluetooth, 포인트에 있어서의 RFID나 광학 코드 등이 적용되었다. 또한 적용된 유비쿼터스 기술로는 UC(Ubiquitous Communicator)를 이용하고 유비쿼터스 ID센터나 GIS·에 의한 위치 정보 시스템과 제휴한 유비쿼터스 장소 정보 시스템을 사용한다. ucode 태그로부터 정보를 획득하는 단말기를 UC(Ubiquitous Communicator)라 하며 UC는 획득한 ucode에 따라 정보 서비스 서버 등에 접속하여 사용자에게 적합한 정보 서비스를 받는다. 이를 이용하여 ucode를 거리에 설치하거나 상품에 붙여 사용하거나, 점자블록 등에 부착하여 장애자의 길안내에 응용하는 신체장애인 지원, 거리의 각처에 장치하여 가이드나 관광 안내에 응용, 상품에 부착하여 점포나 고객의 서비스에 응용 그리고 상품에 부착하여 기록 또는 추적 서비스에 응용하는 서비스가 가능해 진다. 유비쿼터스 장소 정보 시스템은 특정의 공간을 구별할 수 있는 유일한 식별 번호를 부여되

며, 이 “장소” 식별 번호로서는 유비쿼터스 ID센터가 제안하는 “ucode”를 사용한다.

유비쿼터스 ID센터의 주소 서버에 의해 “장소”에 부여된 ucode로부터 네트워크 경유 데이터베이스에 의한 다양한 정보·서비스를 호출할 수 있다. 개인이 소지하게 되는 UC는 멀티 모드의 통신 기능을 가지는 범용 단말로 RFID나 적외선, 무선 LAN, 블루투스(Bluetooth)등 다양한 방식을 사용해 각각의 현장, 각각의 서비스에 적합한 방법으로 그 “장소”의 ucode를 취득한다. 취득한 ucode와 UC가 알 수 있는 상황정보를 네트워크를 통해 전송하면 결과적으로 시기와 장소에 적합한 최적의 정보·서비스가 네트워크로부터 UC에 제공된다. 예를 들어, 눈의 부자유스러운 사람이 가지는 UC에는, 눈의 부자유스러운 사람에게 적합한 서비스, 같은 ucode로부터 귀의 부자유스러운 사람의 UC에는, 귀의 부자유스러운 사람에게 적합한 서비스가 제공되는 것이다. 즉, 이 유비쿼터스 ID 기술 방식에 의해 장소에 정보를 부여하게 되며, 장소에 부여된 여러 가지 정보·서비스로부터 UC가 사용자에게 최적의 것을 선택 제공하게 된다.

#### 다. 사용자 요구사항

자율이동지원 프로젝트와 연계하여 이동 등에 관한 정보를 유비쿼터스 네트워크 기술을 사용하여 제공하는 시스템을 사용하는 이용자로 시각 장애인, 청각 장애인, 휠체어 사용자, 외국인으로 구분하였으며 시스템 개발에 앞서 이들 이용자의 요구사항을 조사 분석하였다. 이용자의 요구사항은 “안심”, “안전”, “쾌적”으로 구분하여 정리하였으며, 시각 장애인은 주로 공간인식 및 상황인식 등 인식에 관한 요구사항이고, 청각 장애인은 상황인식과 정보교환, 휠체어 사용자는 접근정보, 외국인은 청각 장애인과 동일한 상황인식과 정보교환에 대한 요구사항이 분석되었다. 실험 내용으로는 크게 서비스 실험, 기술실험, 시연회로 구분되어 시행되었으며 각 실험별 주요내용은 다음과 같다. 서비스 실험은 시각장애인을 대상으로 하는 음성 경로 안내, 휠체어 사용자를 대상으로 하는 배리어 프리 경로 안내, 외국인을 대상으로 하는 다국어 상가정보 및 관광정보 안내 마지막으로 일반 희망자를 대상으로 하는 상가, 시설 정보 및 관광정보 안내이다. 기술 실험은 16개 사 지원 기업으로부터 실험계획서를 받아 자사 상품 및 기술 실험, 하드웨어, 데이터베이스, 유지관리 등의 다양한 내용을 실험하였다.

〈그림 23〉 IC 태그 유도용 블록, tag, 노변정보 스테이션



실증 실험시 사용된 장비는 IC 태그, 마커, 노변정보 스테이션이다. 실증 실험의 대상자로는 시각장애인, 휠체어사용자, 외국인, 일반 희망자(정상인)가 있으며 이들 대상자 별 실험 조사내용은 다음과 같다.

〈표 17〉 자율이동지원 프로젝트 사용자 요구사항

구분	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자	외국인	
키워드	공간인식 상황인식	상황인식 정보교환	Access 정보	상황인식 정보교환	
출발전	안전	통행 가능한 경로, 출발 시간	통행 가능한 경로, 출발 시간		
	안심	이용 가능한 교통수단과 소요 시간, 요금 대중교통 운행 정보 이용 가능 시설(이동중, 목적지)	이용 가능한 교통수단과 소요 시간, 요금 대중교통 운행 정보, 소요 시간, 요금 목적지의 시설내용	이용 가능한 교통수단과 소요 시간, 요금 대중교통 운행 정보, 소요 시간, 요금	
이동중 경로상	안전	구원 정보의 발신 긴급시 상황 설명, 대체 이동 수단, 현재 위치와 방향(유도), 보차도의 경계, 경로상의 장애물, 횡단보도의 위치, 방향, 신호현시, 입체 횡단 시설, 엘리베이터 등의 승강구	구원 정보의 발신 긴급시, 재해 때 등의 상황 설명, 대체 이동 수단	구원 정보의 발신 긴급시 상황 설명, 대체 이동 수단 시설내의 경로 정보	긴급시, 재해 때 등의 상황 설명, 대체 이동 수단
	안심	목적지의 입구(위치, 형상 등) 시설내의 경로 정보	현재 위치(보행중, 교통기관내) 목적지의 입구(위치) 이용 가능한 시설(이동중, 목적지)	현재 위치와 통행 가능한 경로 이용 가능한 시설(휠체어 대응 화장실 등)의 위치, 속성	현재 위치(보행중, 교통기관내) 목적지의 입구(위치)
	쾌적	길가의 상황(도로 시설, 점포등 )	길가의 상황(도로 시설, 점포등 )	길가의 이용 가능 시설(도로 시설, 점포등 )	
이동중 주요 노드	안전	구원 정보의 발신 긴급시, 재해 때 등의 상황 설명, 대체 이동 수단, 현재 위치와 방향(유도) 플랫폼 등의 단부, 전철의 접근	구원 정보의 발신 긴급시, 재해 때 등의 상황 설명, 대체 이동 수단 전철, 버스의 접근	구원 정보의 발신 긴급시 상황 설명, 대체 이동 수단 교통 터미널의 안내(통행 가능한 루트, 엘리베이터, 휠체어용 화장실의 위치등 ) 버스 정류장등의 운행 정보(무정차버스, 리프트 버스등 )	긴급시, 재해 때 등의 상황 설명, 대체 이동 수단
	안심	교통 터미널의 안내 플랫폼, 버스정류장 승강구와 운행 정보	대중교통 운행 정보		대중교통 운행 정보
	쾌적	이용 가능한 점포, 휴식 시설 등	택시 운전자 의사 전달 이용 가능한 점포, 휴식 시설 등	이용 가능한 점포, 휴식 시설등	택시 운전자 의사 전달

시각장애인 대상으로는 목적지까지의 경로 안내 콘텐츠에 관한 조사(목적지까지의 거리나 방향을 제공), 유도용 블록 미부설 장소에서의 경로 안내 방법의 검토, 신호음 만으로 안내 유용성에 관한 조사, 유도용 블록의 구조별로 beep음의 종류를 바꾼 안내의 유용성에 관한 조사 등이 이루어 졌다. 휠체어 사용자 대상으로는 배리어 프리 경로 안내 방법에 관한 조사(IC태그·마커류를 이용한 위치 정보 제공), 주변 정보 제공의 유용성 및 방법에 관한 조사(무선 마커에 의해 주변 정보 제공)가 이루어 졌다. 외국인 대상으로는 시설, 관광, 점포 정보를 다국어로 제공하는 유용성에 관한 조사(영, 중, 한국어)가 이루어 졌다.

일반 희망자(정상인) 대상으로는 주로 관광이 목적인 사람을 대상으로 필요 정보 내용 및 제공방법에 관한 조사, 점포·시설 등의 정보 내용에 관한 만족도 조사, “노변 정보 스테이션”의 설치 개소의 적절성에 관한 조사가 이루어 졌다.

실험 대상자 188명에 대한 모니터 조사 결과는 다음과 같다.

〈표 18〉 모니터 조사결과

구분	시각장애인	휠체어 사용자	외국인	일반 희망자
조사결과 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 안내 내용이 알기 쉬움</li> <li>- 목적지까지 거리, 방향 안내 및 유도용 블록 미부설 장소에서 경로 안내 필요성 확인</li> <li>- Beep음 만으로도 쉬운 안내</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 필요한 정보 입수 가능</li> <li>- IC 태그, 마커류를 이용한 지역 정보 제공 유효성 확인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상가, 시설 정보를 다국어로 제공해줘서 만족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유용성이 높은 정보로는 상가, 관광 시설, 휴식시설, 대중교통정보이며, 노변 정보 스테이션의 위치로는 역, 정류장, 주요 교차점 임</li> </ul>
모니터 의견	<b>체 험 의 견</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실사용자의 의견이 반영되어 좋음</li> <li>- 행동 범위 넓어짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자율 이동 지원 시스템의 보급으로 고령화 사회에 대처하기 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 처음 방문지에서 유용한 정보가 됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다국어로 정보를 제공함으로써 외국인에게 유효</li> </ul>
	<b>희 망 기 능</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 음성 안내의 속도조절 가능</li> <li>- 진동으로 안내</li> <li>- 신호등과 연동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 손 또는 손가락 장애가 있어도 사용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경로 검색기능, 상가 검색기능 추가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위치에 따른 상가 정보 내용 다변화</li> <li>- 휴대전화기능 및 크기 소형화</li> </ul>
장애 사용의향	100%	67%	100%	82%

### 제3절 유비쿼터스 기술

교통약자를 위한 지능형안전시설은 유비쿼터스 기술과 이에 기반한 ITS(Intelligent Transportation Systems)와 U-City 서비스와 기술을 사용하게 된다. 정보통신용어 표준을 담당하는 한국정보통신기술협회의 정보통신 용어사전에 수록되어 있는 유비쿼터스의 의미를 보면 “시간과 장소에 구애받지 않고 언제나 네트워크에 접속할 수 있는 통신 환경”으로 정의하고 있다. 라틴어의 유비쿼터스는 ‘언제나 어디에나 존재한다.’는 뜻을 가지고 있으며, 정보 통신 분야에서는 시간, 장소를 초월한 통신 환경을 목표로 서비스 경쟁을 하고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅은 제록스 소속 연구소의 소프트웨어 엔지니어였던 마크와이저 박사가 제안한 것이며, 유비쿼터스 네트워크는 경제 분야 컨설팅을 하는 일본의 노무라연구소에서 제시된 것으로 유비쿼터스라는 용어에 있어 약간의 차이를 가지게 된다.

#### 가. 유비쿼터스의 서비스

유비쿼터스의 서비스로는 센서기반, 공간별 유비쿼터스 응용분야로 구분할 수 가 있으며 내용은 표와 같다.

〈표 19〉 유비쿼터스 서비스

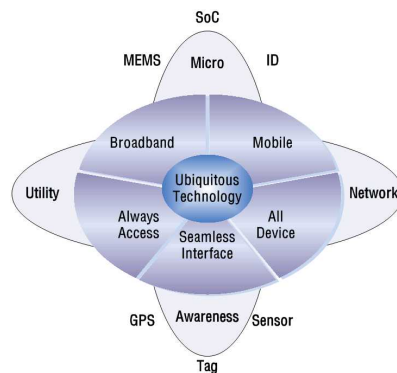
센서기반 응용분야		공간별 응용분야	
구 분	내용	구 분	내용
인증센서	지문인식 등의 물리적 보안, 지불, 티켓팅 서비스 등	사 랫	입는 컴퓨터, 휴대용품에 의한 컴퓨터 등
RF 태그	판매, 유통 서비스(대형마트), 태그정보 제공(책, 약병 등), 박람회장/놀이공원(입장/관람용 휴대단말대여)등	가 정	홈네트워킹
		자동차	텔레매틱스
건강센서	혈압, 체온 관리 등	공공지역	핫스팟(역, 휴양지, 카페 등)
핫 키	위험통보, 119호출 서비스 등	물 류	RF태그
푸 시 LBS	텔레매틱스, 핫스팟, 위치기반정보제공, 상황이슈포탈 등	포 탈	RF태그, 센서 등을 통한 실시간 상황 및 이슈리얼 서비스
모니터링	무인경비(열감지, 적외선 센서 등), 위험/구난(유아, 노약자에 대한 LBS센서, 마이크로폰, 건강센서, 핫키 등), 오염, 대기, 지진 등 실시간 측정	무인보안	감지센서 등 (사무실, 가정, 공공시설 등)

## 나. u-City 기반기술

u-City에서는 도시기능과 관리의 효율화를 위해 기존 정보화 인프라를 혁신시키고, 도시관제센터를 통해 도시 내에 발생하는 모든 업무를 실시간으로 대처하여 주거, 행정, 문화 등 도시의 기능에 맞는 서비스가 제공된다. u-City 구현을 위한 기반기술 개념으로 센서웹(SensorWeb; 인공물과 자연물에 유비쿼터스 칩을 내장시켜 통신 네트워크를 구성하여 환경과 시설물의 상태, 이동, 위치 등을 감시, 추적, 최적화한다는 개념)이 도입 되어야한다.

u-City를 구축하기 위한 기반기술은 수행되는 서비스와 밀접한 관련을 가지며, 수많은 정보기기들의 존재를 전혀 의식하지 않고 오직 그 결과만을 얻을 수 있어야 한다. 즉 전기, 상수도 등 일상의 도시생활에서 이용하는 인프라처럼 서비스를 제공받을 수 있어야 하며, 이는 기존에 거주민이 도시에 맞추어 생활하는 게 아니라 반대로 거주민의 요구에 따라 능동적으로 도시가 서비스를 제공하는 것을 의미한다. 유비쿼터스 기술은 Mobile, Broadband, Seamless Interface의 특징을 지니며 모든 기기를 항상 네트워크로 연결시켜 각종 응용서비스를 수행하게 된다. 이러한 유비쿼터스 기술을 도시 시스템에 적용하는 것이 u-City 기반기술로 정의 할 수 있으나 유비쿼터스 기술이 인간과 인간이 다루는 기기 중심이었다면, u-City의 유비쿼터스 기술은 도시를 관리하고, 거주민이 서비스를 영위하는데 도움이 되는 인프라로서의 특징을 지니게 된다. 즉, 기존의 편리함 뿐만 아니라 관리나 안전 위주의 도시시스템 중심의 기술이 되어야 함을 의미한다.

〈그림 24〉 U-City 기반기술



### 다. 유비쿼터스 기술 특징

도로교통을 위한 유비쿼터스 기술의 특징으로는 높은 수준의 내구성 요구한다는 점이다. u-City 기반기술은 비, 바람 등 외부환경 요인에 견딜 수 있어야 한다는 점에서 일반적으로 유비쿼터스 기술이 구현된 스마트 홈보다 높은 수준의 내구성이 요구되며, 도시시설물의 생애주기는 정보기기와 달리 약 100년을 상회 하므로 이에 상당하는 내구성을 고려해야 한다. 또한, 부착될 시설에 대한 고려가 필요하다. 도시구조물이 대형이라는 점을 고려할 때 센서 등의 기기는 모두 소형화 할 필요가 없으며 부착될 시설물의 특성에 따라 센서의 크기를 조정해야 하며, 또한 가로등, 신호등과 같이 전력을 필요로 하는 시설에는 별도의 기전시설이 설치되어 있으므로 이를 최대한 활용하여야 한다.

u-City 구축에는 다양한 도시구조물(빌딩, 도로, 지하시설물, 교량, 터널, 댐, 항만, 공원시설 등)의 특성이 고려되어 설계되고, 유비쿼터스 센서가 부착·운영되어야 하므로 도시 건설의 특성상 단기간 내에 모든 시설을 완비하기 보다는 4~5년 정도의 시간을 두고 구조물의 설치가 완료되기 때문에 각 센서간의 통일성과 연계성이 설계 단계에서부터 철저하게 계획되어야 하고 다양한 기기를 관리할 수 있는 표준화된 소프트웨어의 지원이 요구된다. 또한, 통합관리센터의 설치를 포함하여 도시 확장에 따른 u-City의 Life Cycle을 모니터링 하는 것이 필요하다.

### 라. u-City 기반기술의 구성

u-City 구축에 필요한 기술분야는 다음과 같이 센서, 네트워크, 어플리케이션, 플랫폼 및 보안 분야 4가지로 구분된다.

센서는 필요한 정보수집과 함께 센서의 오동작 등에 지능적으로 대처하여 자신의 문제를 스스로 해결하거나 정보가 부정확할 경우 자신의 정보를 삭제하는 등 지능형 센서가 되어야 한다. u-City는 도시 내 모든 센서 및 정보기기가 네트워크를 통해 하나로 연결되어야 하며 네트워크는 대상 기기의 목적에 맞게 광케이블 기반의 유선과 근거리 및 원거리 무선 네트워크로 구성되어 대용량 동영상을 무리 없이 볼 수 있는 환경이 구축되어야 한다.

하드웨어가 구축과 함께 u-City에 다양한 서비스를 공급하는 소프트웨어, 우선 각종

기기를 제어하고 관리하는 에이전트 기술, 현실감 있는 정보제공을 위한 영상스트리밍 및 압축기술이 필요하며 이러한 어플리케이션을 통해 기 구축된 GPS나 RFID등과 같은 센서를 이용하여 위치기반 서비스 혹은 상황인지 서비스를 제공할 수 있다. u-City에는 그 목적에 따라 다양한 기기들이 운영되는데 이러한 다양한 센서 및 기기들을 효과적으로 관리하기 위해서는 공통 플랫폼이 필요하며 공통플랫폼을 통해 유사한 서비스는 컴포넌트로 구성하여 재사용이 가능하다.

〈표 20〉 u-City 기반기술의 구성

구 분	내 용
센 서	<ul style="list-style-type: none"> <li>- u-City를 구성하는 개개의 구조물의 위치, 변화를 기존 토목센서를 이용하여 모니터링</li> <li>- 도시를 이용하는 사람의 움직임과 상황인지 정보를 각종인지 센서를 통해 수집</li> <li>- 센서는 온도, 습도, 번이, 가속도 등의 정보 취득, 자신의 문제를 스스로 해결하거나 정보가 부정확할 경우 자신의 정보를 삭제하는 지능형 센서</li> </ul>
네트워크	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시 내 모든 센서 및 정보기기가 네트워크를 통해 하나로 연결</li> <li>- 네트워크는 광케이블 기반의 유선과 근거리 및 원거리 무선 네트워크로 구성</li> <li>- 대상 기기의 목적에 맞게 네트워크가 구성</li> </ul>
어플리케이션	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하드웨어 구축과 함께 u-City에 다양한 서비스를 공급하는 소프트웨어가 필요</li> <li>- 각종 기기를 제어하고 관리하는 에이전트 기술</li> <li>- 현실감 있는 정보제공을 위한 영상스트리밍 및 압축기술</li> <li>- 기 구축된 GPS나 RFID등과 같은 센서를 이용하여 위치기반 서비스/상황인지 서비스를 제공</li> </ul>
플랫폼 및 보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 센서 및 기기들을 효과적으로 관리하기 위한 공통 플랫폼</li> <li>- 공통플랫폼을 통해 유사한 서비스는 컴포넌트로 구성하여 재사용</li> <li>- 대량의 정보를 지키기 위한 보안기술(각 정보별 특성에 맞는 보안기술 적용)</li> </ul>

교통약자의 현 상태를 검지하고 필요한 서비스를 제공하기 위하여 정보취득을 위한 센서의 중요성이 증가하고 있다. 서의 감지대상 및 검지물질도 점점 다양해지고 있어, 초기에는 온도 습도 등의 기본적인 물리량이 검지 대상이었으나 역학센서와 기체 및 이온을 검지하는 화학센서가 발달하게 되었다.

생체물질을 검지하는 바이오센서에는 생체내의 반응을 촉매하는 단백질인 효소를 검지하는 효소센서, 미생물을 검지하는 미생물센서, 항체를 검지하는 면역센서 등이 있다. 센서 기술의 발달 및 이용의 증가는 생산부문의 고효율화, 정밀화, 주택·사무실의 각종 기기의 고성능화/자동화, 교통통제의 고도화, 재해방지 시스템의 효율화/자동화 등 사회 각 부문의 요구에 기인한 것이다.

도로교통에서 위치기반의 유비쿼터스 서비스를 제공하는 측면에서 제시되고 있는 기술 분류체계의 요소로는 위치정보요구 정확도, 이동성, 상황인식능력, 정체성(ID)파악능력, 그리고 정보이력관리 능력 등이 있다. 특히 이들 요소는 브로드밴드, 모바일, 상시접속, 배리어프리 인터페이스, IPv6라는 5가지 유비쿼터스 네트워크 관련 기술요소를 바탕으로 하고 있다. 위치정보요구 정확도(위치정보획득 능력)는 이동통신망, GPS 또는 기타 유비쿼터스 네트워크를 통해 개인이나 사물, 그리고 차량 등의 위치를 파악해 긴급구조, 교통정보 등을 서비스하는 분야는 향후 IT산업뿐만 아니라 전자상거래, 환경, 의료, 행정 등 다양한 분야에서 활용될 전망이다. 실내·외에 제한을 받지 않고 이동하는 사물, 사람의 공간적 위치와 절대좌표를 장치(센서, 태그리더, 단말기 등) 스스로 식별하는 기능은 위치에 따라 가장 개인화된 맞춤 서비스(정보서비스)와 공간 어플리케이션을 위한 핵심적인 기술요소이다.

〈표 21〉 위치정확도에 따른 서비스종류

위치정확도 중요성	요구정확도	서비스사례
중요하지 않음 (위치독립적)  매우중요	위치독립적	증권, 뉴스
	이동통신사 또는 국가	한 국가나 하나의 이동통신사에 제한된 서비스
	지역별(200km)까지	날씨정보, 지방별, 날씨예보, 교통정보(출발전)
	구역별(20km)까지	지방뉴스, 교통정보
	1km까지	차량관제, 정체구간 우회정보
	500m~1km	시골이나 교회 응급서비스, 인원관리, 기타 정보서비스
	100m~300m	네트워크기반 무선 응급호출
	75m~125m	도시 SOS, 위치기반광고, 지역별 가격제, 네트워크 유지보수, 네트워크 요구 모니터링, 자산추적, 정보서비스(근접질의)
	50m~150m	핸드셋기반 무선 응급호출
	10m~50m	자산위치, 경로안내, 네비게이션

서비스별 요구 정확도는 위치추적 기술과 밀접한 관련성을 지니고 있으며, 서비스마다 다른 수준의 위치측정 정확도가 필요하며 정확도의 범위는 수십미터(예: 네비게이션 서비스)에서 수 킬로미터(예: 차량관제)까지 다를 수 있다. 유비쿼터스 서비스는 네트워크의 이동성과 상시접속이라는 기술적 특징을 갖도록 하며 자동차나 선박, 사람 등이 갖는 이동성은 위치정보 획득기능과 더불어 위치기반서비스에 있어서 중요한 기술적 특징이다.

위치기반시스템에서 요구되는 공통 기능은 위치정보획득, 위치정보관리, 위치기반기능, 프로파일 관리, 그리고 인증 및 보안 등이 있고 이중 위치기반기능은 개인 및 집단의 위치 확인 및 제공 기능을 포함하여 추적 및 이동경로 트리거 기능들을 지원하는 것으로 주로 이동성을 갖는 대상과 밀접하게 관련되어 있는 기능이다.

상황인식능력은 사물, 사람, 그리고 공간 등을 IT기술을 이용하여 그 기능을 지능화하고 시시각각 변화하는 상태와 환경을 실시간으로 장치(센서, 태그리더, 단말기 등) 스스로 센싱, 트래킹, 모니터링 할 수 있는 상황인식능력은 유비쿼터스 서비스에 있어 중요한 기술적 요소이다. 상황이라는 것은 실제 시스템-이동통신기 및 환경 속에 내재되어 있는 기기가 사용자에게 서비스를 제공할 때 관련된 모든 정보로써, 이러한 정보를 자동적으로 시스템이 감지하여 사용자의 현재 상황에 따라 적절한 정보 혹은 서비스를 제공할 수 있는 시스템을 “context-aware system”이라 한다. 음성, 온도, 습도, 압력, 진동, 성분, 형과 등과 같은 시간과 장소에 따라 변화하는 물적 속성에 관한 상황정보가 실시간으로 센서, RFID-tag 등을 이용하여 수집되어 어플리케이션 영역에 전달되어 활용하는 서비스는 향후 발전 가능성이 많은 영역이라 할 수 있다. UFID(Unique Feature Identifier)는 건물, 도로, 교량, 하천 등 인공 및 자연 지형지물에 부여될 전자식별자로, 모든 지형지물에 고유한 UFID를 부여함으로써 현재 개별적으로 관리되고 있는 국가 주요 지형지물을 단일 체계로 통합 관리할 수 있게 한다. 정보이력관리 능력은 당뇨수치 체크 시스템이나 의료이력관리 등과 같은 의료 서비스나 교육과 관련된 서비스, 배송물 배달서비스, 그리고 자연 현상을 예측, 예보하는 서비스 등과 같은 경우 상황인식능력을 통해 획득한 각종 정보를 체계적으로 축적·관리함으로써 인식된 상황정보가 어떤 추세로 변화하고 있는지 관측하는 것이다.

〈표 22〉 유비쿼터스 관련 기술분류

핵심 기술		주요 내용
기초 기술	센서기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지능형 환경이 사람의 활동과 명령에 반응하게 하기 위한 감지장치 기술</li> <li>- 감지장치 : 바이오칩, MEMS, 비디오 카메라, 트래킹 카메라, 마이크 등</li> </ul>
	인식기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인간의 음성 명령을 인식하기 위한 음성 인식기술</li> <li>- 주변환경을 인식하기 위한 문자 인식기술</li> <li>- 감정을 인식하기 위한 얼굴 표정 인식기술</li> <li>- 인간의 행동 명령을 인식하기 위한 제스처 인식기술</li> </ul>
	디스플레이기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 값싸고 전력 소비가 적으며 편리한 디스플레이를 지닌 컴퓨터 생산기술</li> </ul>
응용 기술	상황인지기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 에이전트가 자신의 역할을 지능적으로 수행하기 위해 필요한 정보를 외부로부터 수집할 수 있는 기술</li> <li>- 대상자의 위치나 현재 상태를 감지하는 기술</li> <li>- 음성에 의한 명령의 인지, 제스처에 의한 명령의 인지, 다중적 명령의 인지, 행동 패턴에 의한 사용자 의도 파악 기술</li> </ul>
	상호연결망기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 객체들이 하부 네트워크로 서로 연결되어 필요한 경우 다른 객체에게 정보를 요구하거나 특정 기능의 수행을 요구할 수 있도록 하는 기술</li> <li>- 내부간 정보전달 외에 원거리 지역의 정보를 요구, 전달하는 기능이 필요</li> </ul>
	사람의 의도 파악을 위한 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지능형 환경이 올바르게 사람의 암묵적 명령을 수행하고 이의 반응을 모니터하는 등의 상호작용을 하기위해 사람의 의도나 상태를 추출하는 기술</li> </ul>
	반응 생성을 위한 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 에이전트가 사람의 명령에 반응하여 환경을 변화시키거나 필요한 정보를 제시하는 기술</li> </ul>
	통합환경기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용자가 거부감 없이 컴퓨터를 편리하게 이용할 수 있도록 하는 기술</li> <li>- 컴퓨터의 걸모습을 드러내지 않도록 환경 내에 효과적으로 통합하는 기술</li> </ul>

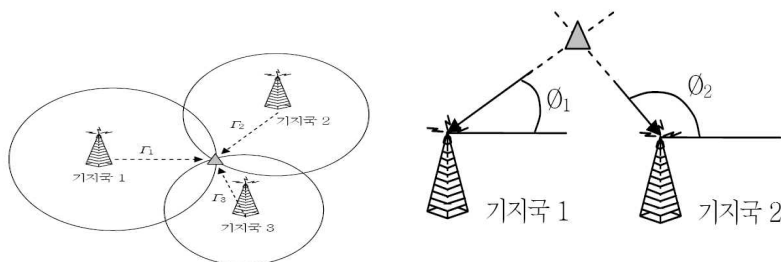
광역정보 취득기술에는 기존의 지형정보 취득을 위한 항공사진, 위성영상 카메라를 포함하여 특정목적을 위해 개발된 LiDAR, SAR, HyperSpectral 영상이 해당된다. LiDAR기술은 레이저를 이용하여 수십 cm의 정밀도를 가진 지형고도정보(DEM)를 획득할 수 있으며, SAR 기술은 영상 레이더를 활용하여 지형정보를 취득하는 기술로써 정밀 지형고도정보 및 지표면의 변화를 관측하는 InSAR(Interferometry SAR)와 다중편광 SAR(PolSAR) 등이 있다.

위치정보취득 기술은 교통에서 가장 중요한 기술 중 하나이다. Time of Flight 기술은 단말의 위치를 측정하는 기술 중 하나로서 GPS 수신기를 이용한 단말기 기반방식과 통신망의 기지국 수신신호를 이용한 네트워크 기반방식으로 나뉘며 최근에는 이를 혼합한 하이브리드 방식(A-GPS, DGPS 등)이 활용되고 있음

○ 네트워크 기반으로 위치를 측정하는 방식에는 Cell-ID, Enhanced Cell ID, AOA(Angle of Arrival), TOA(Time of Arrival), TDOA(Time Difference of Arrival) 방식이 있다.

- Cell-ID : 네트워크 변경 없이 기지국의 서비스 셀에 사용자가 들어왔을 경우 위치를 파악하는 것으로 셀 반경의 크기에 따라 위치정보의 정확도가 큰 편차를 보이는 단점이 있음
- Enhanced Cell ID : GSM방식의 핸드폰에서 사용되는 기술로 Cell ID 방식에 기지국과 단말기 사이의 거리정보를 추가하여 정확도를 향상한 방법임
- AOA : 단말기의 신호를 수신한 3개의 기지국에서 신호 수신 각도의 차이를 이용하여 위치정보를 제공하는 기술로 150~200m의 정확도를 보장하는 것으로 알려져 있음
- TOA : 단말기의 신호를 수신한 한 개의 서비스 기지국과 2개의 주변 기지국들 사이의 신호 도달 시간의 차이를 이용하여 위치정보를 획득하는 기술임

〈그림 25〉 AOA와 TOA개념도



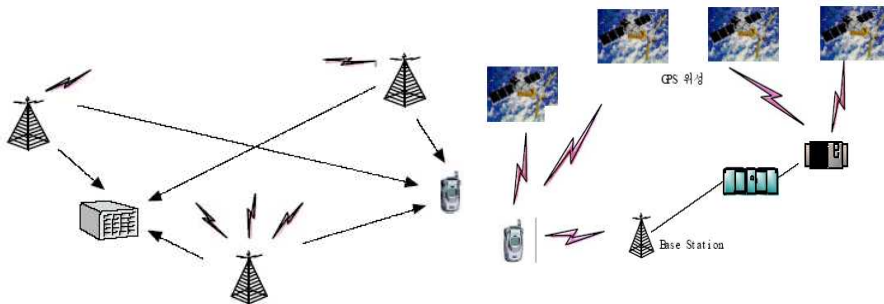
- TDOA : 기지국의 신호를 기준으로 인접 기지국들의 신호지연을 측정하는 것으로 서비스 기지국과 인접기지국사이에 신호도달 시간차를 측정하여 단말기의 위

치를 추정하는 방법임

이러한 네트워크 기반 방법들을 보완하기 위해 A-GPS(Assisted-GPS), DGPS, E-OTD(Enhanced Observed Time Difference) 방식이 있다.

- A-GPS : 위성과 무선 기지국을 모두 활용하여 위치를 측정하는 방법으로 GPS 전파가 도달되기 어려운 실내에서도 이용가능하다는 점에서 그 활용도가 높음
- DGPS : 지상에서 정확한 위치를 알고 있는 곳에 수신기를 설치하고 이 수신기로 부터 보정신호를 받아 위성으로부터 수신된 위치신호의 오차를 보정하는 방식임
- E-OTD : 단말기 기반과 네트워크 기반 측위기술을 혼합한 것으로 2개 이상의 기지국에서 전파를 보내고 되돌아오는 시간의 차이를 측정하는 방식임

〈그림 26〉 E-OTD 방식과 A-GPS 방식



최근 위치측정에 대한 수요가 증가함에 따라 유럽에서는 미국 GPS위성에 대응하는 Galileo 프로젝트를 추진하고 있다. 현재 위성측위기술을 통해 실외에서는 cm단위 이하의 정확도(DGPS의 경우)를 확보하였으나, 실내 위치측정기술은 부족하여 현재 UWB(Ultra Wide Band) 등을 이용한 연구가 진행 중이다.

위치측정기술 분류에서 자신의 직접적인 위치를 획득하는 Time of Flight 방식을 적용하기 어려운 환경이나 측정된 정보를 보정하기 위하여 Landmark Navigation 방식을 사용한다. 실내에서 움직임을 감지하거나 상황인지에 적용하기 위하여 정확한 위치정보가 필요 없는 곳에서 적용되는 방법으로 실내에 격자 형태로 부착된 RFID나 무선 비콘을 이용하여 움직임을 파악하고 이에 따라 상황을 인지하여 서비스를 제공하는 곳에 이용된다.

## 제4장 교통약자 지능형안전시스템

### 제1절 행태조사

#### 1. 조사개요

교통약자를 위한 안전시스템의 설치를 위해 장애인 및 노약자로 대표되는 교통약자의 행태 분석과 요구수준 분석이 필요하다. 특히, 장애인 및 노약자들의 이동할 때, 생활할 때의 불편내용 및 향후 개선되어야 할 점을 행태조사를 통하여 알아보고자 하였다.

조사 대상으로는 보건복지부에서 제시하고 있는 소분류로 10가지 장애로 구분하고 있으나 실질적인 이동 및 생활지원시스템에 적용되는 대상은 노인(65세 이상), 시각 장애인, 청각 장애인, 지체(휠체어 사용자) 장애인, 영유아 및 영유아 동반자가 해당되며 조사지역은 서울지역을 대상으로 장애 및 노인 복지관 중심으로 2011년 7월에 조사가 이루어 졌으며, 조사방법으로는 조사자와 조사대상자 1대 1일 면접으로 수행되었다.

#### 2. 조사결과

면접조사는 대상자별로 30명씩을 120명에 대한 면접조사를 수행하였으나 분석에 사용될 유효자료의 수는 노약자 자료 23부, 시각 장애인 자료 23부, 청각 장애인 9부, 지체 부자유자(휠체어 사용자) 31부가 분석 대상 자료가 되었다.

우선 대상자별 주요 이동지로는 노약자의 경우 '복지관' 43.5%, '없음' 43.5%로 사회 활동은 거의 없는 것으로 보이며 주거지 주변에 있는 '노인정' 13%로 주거지 주변 이외의 장소로 이동은 없는 것으로 보인다. 시각장애인의 경우 87%가 '직장'으로 문헌에서 조사된 바와는 달리 사회적 활동이 활발한 것으로 보인다. 청각장애인은 66.7%가 '없음'을 33.3%가 '직장'으로 대답하였다.

휠체어 사용자는 41.7%가 '직장'으로 대답하였고 기타에 여가활동을 위한 이동을 많이

하는 것으로 나타나 조사 대상자중 가장 다양한 사회활동을 하는 것으로 판단된다.

〈표 23〉 주요 이동지

주요 이동지	구 분			
	노약자	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자
직 장	0	87%	33.3%	41.7%
복지관	43.5%	4.3%	0	5.6%
노인정	13%	0	0	0
기 타	0	4.3%	0	52.8%
없 음	43.5%	4.3%	66.7%	0

대상자별 일일 평균 통행횟수를 보면 위의 주요 이동지 파악과 관련하여 각 장애인이 3.48로 가장 많은 통행 횟수를 보이며 휠체어 사용자는 2.33로 가장 낮았다.

〈표 24〉 통행 횟수

	구 분			
	노약자	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자
1일 평균 통행횟수(회)	2.4	3.48	2.78	2.33

통행목적에 있어 노약자는 주로 친교/여가/오락을 위해 통행이 이루어지며 귀가가 많은 이유는 ‘친교/여가/오락’ 이외의 복지의료시설이용 후 가정으로 귀가를 하므로 ‘귀가’가 가장 많은 통행목적으로 제시되었다. 노약자의 경우 대부분 직장이 없으므로 퇴근이 아닌 ‘귀가’가 많은 비중을 차지하고 있다. 휠체어 사용자의 경우 앞서 주요 이동지와 관련하여 다양한 사회활동을 하고 있음을 알 수 있으며, 그 중 직업관련 업무로 활동을 많이 하는 것으로 나타났다.

대상자 대부분이 ‘복지의료시설이용’은 공통적으로 많은 비중을 차지하고 있어 이동약자들의 주요 목적지임을 알 수 있다.

〈표 25〉 통행목적

통행목적	구 분			
	노약자	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자
출퇴근	0	28.8%	13.0%	14.9%
복지의료시설이용	21.7%	30.5%	13.0%	2.1%
직업관련업무	0	0	8.7%	8.5%
친교/여가/오락	31.4%	0	21.9%	6.4%
쇼 핑	0	3.4%	0	4.3%
종교시설	0	0	0	0
키 가	46.9%	35.6%	30.4%	38.3%
기 타	0	1.7%	13%	25.5%

이동수단 선택에 있어 노인과 시각장애인의 경우 '지하철/전철'을 가장 많이 이용하고 있으며 그다음으로는 '보행'이 가장 많이 차지하고 있다.

휠체어 사용 장애인도 노약자, 시각 장애인과 동일한 경향을 보이나 '일반 시내버스'이 사용자가 없는 것과 '승용차'가 15%를 차지하고 있어 다른 대상자보다는 이동에 제약사항이 많지 않을 것이라 판단된다. 비중이 많은 교통수단과 비중이 적은 교통수단을 볼 때 근거리 이동수단에 편중되어 있으며 장거리 이동수단인 '시외/고속버스', '택시', '철도' 등은 청각 장애인을 제외하고는 거의 이용을 하지 않는 것을 볼 수 있다.

앞의 통행수단과 연계하여 노약자가 가장 많이 이용하는 '전철/지하철'은 요금 할인 및 면제가 많아 이용률이 높은 것으로 보이며, 단거리 이동수단인 보행이 26.1%로 많은 비중을 차지하고 있다.

시각 장애인은 지하철을 주로 이용하고 있고 청각 장애인 또한 노약자와 같이 '전철/지하철'을 무료로 이용할 수 있어서 가장 많은 비중을 보인다. 휠체어 사용자의 경우 다른 대상자에 비하여 보행에 제약이 많아 이들을 고려하지 않은 교통수단은 이용할 수가 없다. 특히 버스의 경우 대중교통수단이나 휠체어 사용자를 고려한 저상 버스 보급이 확대되어 있지 않아 버스이용에 문제가 있어 대부분이 지하철을 이용하고, 또는 승용차 택시를 이용하고 있다.

〈표 26〉 이동수단

이동수단	구 분			
	노약자	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자
걸어서	20.8%	28.6%	15.0%	38.0%
승용차를 직접 운전해서	0	0	15.0%	14.1%
다른 사람이 운전하는 승용차를 타고	7.5%	7.8%	0	10.9%
통근/통학버스	0	5.2%	0	3.3%
일반 시내버스	18.9%	10.4%	0	0
마을버스	0	7.8%	0	0
시외/고속버스	0	0	0	1.1%
장애인/노약자 무료셔틀버스	0	2.6%	0	0
지하철/전철	49.1%	37.7%	60.0%	25.0%
일반철도	0	0	5.0%	0
고속철도(KTX)	0	0	5.0%	0
택시 (장애인 콜택시 포함)	0	0	0	7.6%
오토바이	3.8%	0	0	0

〈표 27〉 이동수단 선택이유

이동수단	구 분			
	노약자	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자
무료로 이용가능	34.8%	4.3%	55.6%	0
걸어가기에 가까움 (운동삼아 걸어 다님)	26.1%	8.7%	0	18.4%
지하철이 이용하기 편리	4.3%	26%	22.2%	28.9%
버스가 이용하기 편리	21.7%	0	0	0
승용차가 이용하기 편리	8.7%	0	0	18.4%
콜택시가 이용하기 편리	0	0	0	7.9%
대중교통이용 불편/불가능	0	0	0	13.2%
기 타	4.3%	4.3%	11.1%	13.2%

## 제2절 시스템 요구사항분석

### 1. 시스템 요구사항 분석 방법

노인(65세 이상), 시각 장애인, 청각 장애인, 지체부자유자(휠체어 사용자), 영유아(만 7세 미만) 및 영유아를 동반하여 이동하는 보호자를 대상으로 수행된 통행실태 조사와 병행하여 이들 대상자들의 평소 주택(실내)에서 생활하면서 불편했던 사항 및 외부(실외)로 이동시 불편했던 사항을 조사하였으며, 교통약자를 위한 보행지원시스템을 고려하여 제작시 요구되는 서비스를 추가 조사하였다. 보행이 주된 이동수단인 교통약자에 대한 지원시스템은 실내에서 뿐만 아니라 실외에서도 연속적인 서비스가 가능하여야 한다. 연속적인 지원서비스를 가능하게 하기위한 서비스 항목 도출에 목적이 있다.

한국교통연구원, 국토연구원, 서울시정개발연구원, 보건복지부, 장애인 이동단체 관련 보고서를 참조하여 도출되었던 요구사항을 기반으로 설문을 작성하였다. 또한 국내외 지원시스템관련 동향분석에서 일본의 자율이동지원시스템 프로젝트중 고베시 실증 실험시 서비스 체험자(모니터 요원)의 요구사항과 유럽의 ASK-IT 진행중 시스템 개발시 제시되었던 요구사항을 참조하였다.

### 2. 요구사항 분석 결과

주거 관련 서비스에 있어 건강관리 서비스가 노약자에게 제공해야 할 가장 우선순위가 높은 서비스라는 것을 알 수 있다. 다음으로는 방법 및 보안부분의 요구가 높음을 알 수 있다. 시각 장애인, 휠체어 사용자는 전반적인 주거 관련 서비스에서 고른 분포를 보이고 있는 것으로 보아 주거 환경의 거의 모든 부분에 있어 지원이 필요하다고 응답하여 우선순위를 파악하여 필요한 서비스를 도출하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

노약자의 경우 대체로 이동은 가능하나 복잡한 경로나 계단이 많은 경우 보다 편한 이동을 위하여 이동 경로 안내 및 각종 시설물 안내 서비스가 중요한 것으로 파악되었다. 청각 장애인의 경우는 이동에 있어 시각장애인이나 휠체어 사용자에 비해 어려움이 적어 서비스에 대한 요구가 없는 것으로 조사되었으나 유효 표본수가 적어 일반화하기 힘든 결

과로 추가적인 조사가 필요할 것으로 판단된다.

가장 많이 필요로 하는 서비스 순서는 시설물 안내, 이동경로 안내, 특별수송체 예약 호출, 안전운전지원 순으로 요구되고 있음을 알 수 있다. 시설물 안내와 이동경로 안내는 교통약자 지원서비스에서 우선적으로 고려되어야 함을 알 수 있다.

〈표 28〉 주거 관련 서비스

서비스	구 분			
	노약자	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자
원격제어(조명/ 가스/ 도어/ 로봇)	3.0%	13.5%	11.1%	15.1%
원격점검(가스/ 전기/ 수도)	12.0%	11.9%	22.2%	15.1%
가정 방법 및 보안	24.0%	11.9%	11.1%	11.3%
통합건강관리 및 응급호출	43.0%	13.5%	0	16.4%
원격강의/ 도서관	3.0%	11.1%	22.2%	10.7%
오락/ 여가지원(게임, 영화, 화상전화 등)	6.0%	11.9%	22.2%	10.7%
전자행정/ 업무	6.0%	13.5%	0	11.3%
전자쇼핑/ 금융/ 화물	3.0%	12.7%	0	9.4%

\* 청각장애인 무응답 11.2% 포함

〈표 29〉 이동 관련 서비스

서비스	구분			
	노약자	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자
이동경로안내 (보행 및 휠체어)	34.3%	25.8%	-	30.9%
안전운전지원	14.3%	18.2%	-	18.1%
시설물안내(엘리베이터, 에스컬레이터 유무)	42.8%	28.7%	-	31.9%
특별수송체 예약 호출	8.6%	27.3%	-	19.1%

〈표 30〉 불편사항 및 바라는 점

불편사항 및 바라는 점	구분			
	노약자	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자
버스 내 노약자석 부족	13.0%	0	0	0
인도 내 입간판 및 노점상으로 인한 보행 방해	4.3%	10.7%	0	2.0%
대중교통 이용 불편	34.8%	10.7%	0	12.0%
음성 안내기가 없거나 고장난 상태로 방치에 의한 불편	0	50.2%	0	0
지하철 승강장에 스크린도어 설치	4.3%	3.5%	0	0
장애인 콜택시 증설	0	3.5%	0	4.0%
엘리베이터와 에스컬레이터 추가 설치	21.7%	0	0	6.0%
버스번호 음성 안내 서비스	0	14.2%	0	0
노면상태(단차, 경사) 고르지 못함	0	0	0	32.0%
음식점내 은돌좌석 불편	0	0	0	4.0%
상업시설 내 장애인 편의시설 부족으로 인한 불편	0	0	0	8.0%
기타	21.9%	7.2%	100.0%	32.0%

장애인·노약자를 위한 교통정보체계는 전국적으로 정보가 체계화된 적이 없기 때문에 이들 정보들이 국가의 ITS에 통합되고 있지 못한 것이 현실이다.

일반적으로 장애인의 경우는 외출경험이 적고 교통 환경 변화에 신속히 대응할 수 없는 문제를 안고 있기 때문에, 이동 그 자체에 관점을 둔 편의시설이나 그 시설의 운영, 관리는 매우 중요하다.

지하철을 이용한 외출 시 불편사항을 각 장애 유형별로 나누어 조사한 기존의 유사 연구에서는 지체장애인과 시각장애인의 경우 편의시설 및 이용정보의 부족이 각각 93%와 69%로 나타났다. 지하철 이용에 따라 필요로 하는 정보에 대하여는 지체장애인의 경우 역 구내의 구조도와 편의시설의 종류 및 위치에 관한 정보에 대한 의견이 높았으며, 시각장애인의 경우는 역구조도와 역 주변시설, 편의시설 등이라고 응답한 사례를 참고할

필요가 있다.

경로 안내 장치에서도 음성 서비스가 시각 장애인들에게 가장 중요한 서비스로 인식되었으며, 노약자의 경우 편리성을 우선시하여 단순하고 사용하기 쉬운 유저인터페이스가 필수적임을 알 수 있다. 휠체어 사용자의 경우 시설물 특히, 장애인 관련 시설 안내에 대한 요구가 많이 있는 것을 알 수 있다.

〈표 31〉 경로 안내 장치 요구사항

바라는 점	구 분			
	노약자	시각 장애인	청각 장애인	휠체어 사용자
사용하기 편리했으면 좋겠음	8.7%	0	0	2.8%
음성 서비스	0	30.4%	0	2.8%
엘리베이터/ 에스컬레이터 유무 및 위치 표시	0	8.7%	0	11.1%
블라도 위치 파악	0	4.3%	0	0
장애인 시설 위치 표시	0	4.3%	0	36.1%
보행하기 편한 길 안내	0	4.3%	0	11.1%
도로상태안내	0	0	0	5.6%
기타	4.3%	0	11.1%	20.0%
의견없음	87.0%	48.0%	88.9%	10.5%

### 제3절 지능형 안전시설 설치 방안

교통안전시설은 도로이용자에게 필요한 정보를 정확하게 전달하여 통일되고 균일한 행동이 이루어지도록 통제하여 도로상의 안전을 보장하고 교통소통을 증진시키며 도로의 구조보존을 목적으로 한다. 이에 따라 교통안전시설은 다음과 같은 원칙에 의해 설치 운

영되고 있다.

- 필요성
- 도로이용자의 주의 유도
- 분명한 의미전달
- 도로이용자가 존중할 수 있어야 함
- 지시를 따를 시간적 여유를 확보할 수 있는 곳에 설치

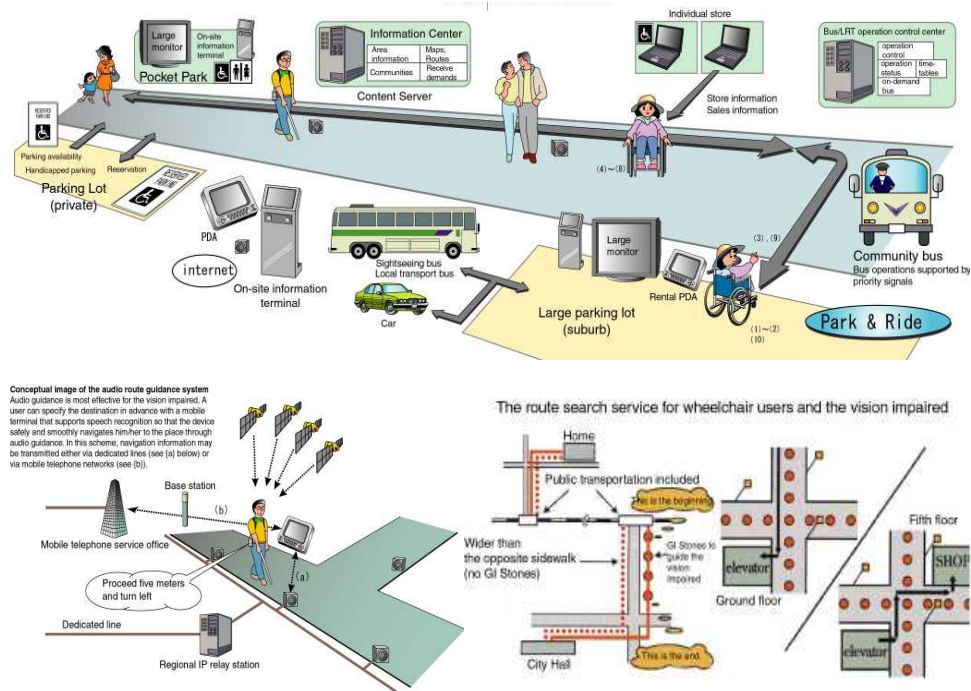
교통안전 시설물의 종류로는 사고예방 차원에서 설치되는 중, 횡단 선형 표시, 차선 및 노선의 폭, 신호등 및 각종 교통안내 표지, 지하도 및 육교 등이 있고 사고발생시 충격 완화 차원에서 설치되는 노면 및 중앙 방호책 및 충격쿠션 등이 있다.

교통약자의 도로 및 교차로에서의 사고를 방지하기 위하여 보행 및 횡단 금지 구간을 안내하고 보행가능 노선을 유도하고 안내하는 시스템은 정확한 위치와 보행자가 진행하고자 하는 방향을 감지하는 부분이 핵심요소이다. 이를 위해 보행자가 들고 다닐 수 있는 휴대단말기에서 모든 기능이 이루어지도록 하는 방식과 도로변이나 시설물에 기기를 부착하여 음성이나 불빛으로 유도하는 방식, 이를 융합한 하이브리드 방식이 있다. 대표적인 시설물 기반 방식으로는 횡단보도에서 보행 신호시 안내 소리와 잔여시간 표시기를 들 수 있으나 단순 정보제공만이 가능하다는 단점이 있다.

## 1. 휴대단말기를 통한 안전시설 안내

휴대단말기를 통해 도로 및 교차로의 안전시설물을 안내하고 경로를 안내하는 방안이다. 이 방안은 시설물과 경로안내 뿐만 아니라 교통수단 연계 및 통행에 필요한 각종 교통정보를 제공할 수 있다. 시스템 운영을 위해 그림에서 보는 바와 같이 GPS 및 위치데이터 전송기, 공용 위치플랫폼, 이동통신망, 무선주파수 통신, 스마트폰 또는 PDA 등과 같은 휴대용 단말기, 사용자 인터페이스 프로그램 등과 관련 기술이 적용된다.

〈그림 27〉 교통약자를 위한 시설물 지능화 구현사례



출처: 이용자맞춤형 대중교통서비스 개발, 국토연구원, 2008-2010

유비쿼터스 네트워크 기술을 활용해 안내판, 표지, 점자블록 등의 주요 교통시설물에 위치정보가 포함된 RFID 태그, 주변장애물 및 방향 정보 인식, 주변 환경인지, 영상 센서, 초음파 센서, GPS 등과 함께 무선, 적외선 등의 통신기기 장비를 부착하고 보행자가 관련 단말을 통해 태그의 위치정보를 이용하여 각종 안전 시설물과 교통신호등과 같은 정보를 포함하여 위치안내, 위치추적 등과 같은 서비스를 지원하는 체계가 필요하다.

## 2. Marker를 이용한 안전시설 지능화

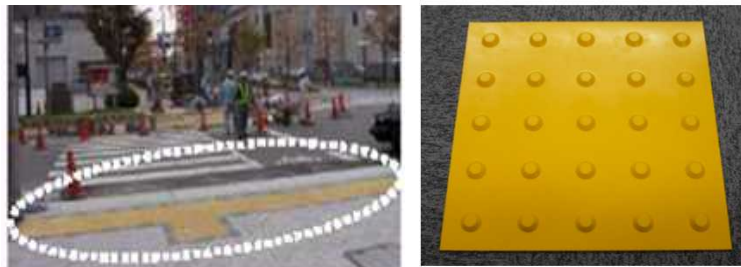
위치정보를 취득하기 위해 널리 쓰이는 GPS의 경우 도시에서의 multipass, 음영지역의 문제 등으로 요구하는 위치정보의 정확도 확보가 어려운 실정이다. 실내를 포함한 GPS음영지역에서의 위치추적을 위해 Wi-fi, Bar code(QR code), RFID, 적외선, 초

음과 센서, 블루투스, VLC(Visual Light Communication), Pseudo-GPS, 자이로 센서 등이 대안이 될 수 있다. 이들 중에서 시설물과 보도공간에 직접 RFID tag를 부착하는 방안이 효율적인 대안이 될 수 있다.

RFID(Radio Frequency Identification)를 이용하여 안전시설물의 위치와 보행 및 횡단 금지 구간을 안내하고 보행가능 노선을 유도하고 안내하는 방법이다. 각종 안전시설물과 보도에 RFID를 설치하고 이용자의 지팡이나 프로브에 부착된 안테나는 시설물이나 보도에 설치된 RFID을 지날 때 활성화 되고, RFID 태그의 고유번호를 소지한 단말기에 전송하는 시스템이다. 단말기에는 시내 곳곳의 위치 정보와 태그 번호를 연계한 지도 정보가 저장되어 있어 사용자는 헤드셋이나 외부 스피커를 통해 위치 및 주변 정보를 음성정보나 진동 등의 형태로 제공받을 수 있다.

시각 장애인에게도 RFID 태그가 설치된 안전시설물과 점자블록에 RFID 리더기가 탑재된 점자 지팡이를 이용하여 위치 정보뿐 아니라 교차로, 신호, 횡단보도 등 보다 상세한 주변 정보 및 방향에 대한 안내 서비스를 제공할 수 있다.

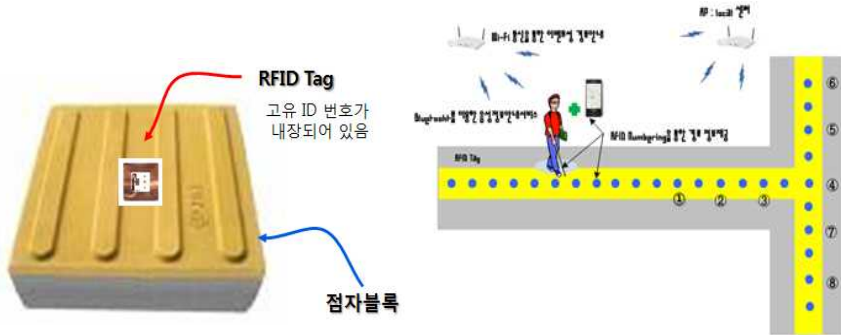
〈그림 28〉RFID 태그 설치 유도 블록



시각장애인의 경우 도시 시설물의 경로 정보에 대한 접근성이 떨어지고, 정보 전달에 대해서도 다른 교통약자 유형과는 다른 형태로 제공되어야 한다. 그리고 정보 전달에 대한 측면뿐만 아니라, 방향성에 대한 것도 고려대상에 포함하고, 특히 안전에 대한 문제에 민감할 수밖에 없다. 시각장애인의 경우는 비장애인과 섞여 있는 상황에서 가고자하는 방향에 대한 정확한 정보 제공과, 위험지역에 대한 안내 및 경로 이탈을 방지하고, 이탈했을 때 경로를 복귀하는 기능을 제공할 수 있는 방안을 마련해야한다. 이를 위해 안전

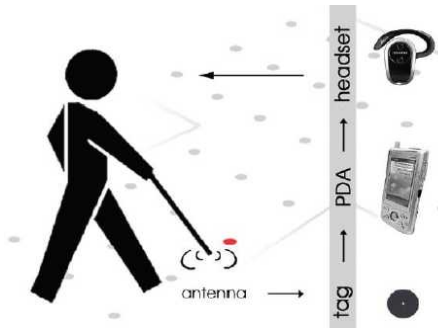
한 보행을 지원하기 위하여 RFID Tag가 삽입된 점자블록을 통해 경로를 산정하고 경로 유도 및 이탈 방지를 위한 단말의 설치가 필요하다.

〈그림 29〉 유도블록 및 경로유도



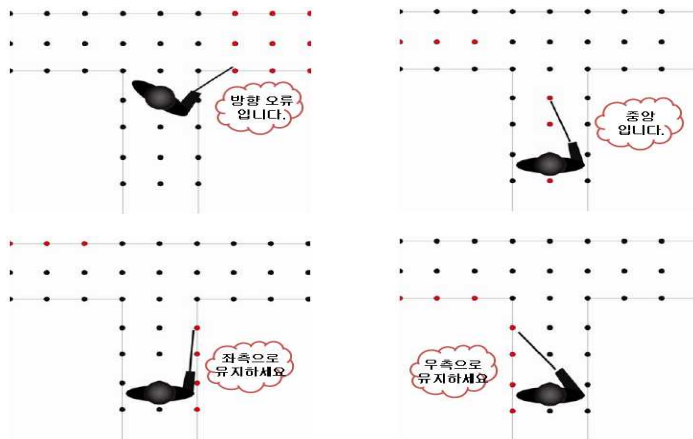
관련 연구사례로 EU의 시민안전보안기구(IPSC)인 IEEE Spectrum 보고서에 따르면, 2007년 후반기부터 이탈리아 Laveno Mombello 보도에 1260개의 RFID를 설치하는 프로젝트를 전개하기 시작하여 이를 SESAMONET(Secure and Safe Mobility Network)와 연계하고 있다. 시각장애인 지팡이에 부착된 안테나는 보도에 설치된 RFID을 지날 때 활성화 되고, RFID 태그의 고유번호를 시각장애인이 소지한 PDA에 전송한다. PDA에는 시내 곳곳의 위치 정보와 태그 번호를 연계한 지도 정보가 저장되어 있어 사용자는 휴대폰에 연결된 블루투스 헤드셋을 통해 위치 및 주변 정보들을 음성정보 형태로 제공 받을 수 있다.

〈그림 30〉 SESAMONET경로안내 지원



지팡이에 포함된 RFID 리더기는 태그 ID를 판독하여 취득한 정보를 블루투스를 통해 PDA로 전송한다. ID 정보는 PDA내 설치 프로그램에 의해서 처리되어 경로정보를 생성하고, 그 결과를 블루투스를 통해 헤드셋으로 전송하여 시각장애인에게 음성정보로 제공된다.

〈그림 31〉 이동경로 위치에 따른 음성 안내정보의 예



출처: 이용자맞춤형 대중교통서비스 개발, 국토연구원, 2008-2010

또한 보도블록에 RFID tag부착이 어려운 경우 적외선(IR), 블루투스(blueetooth), 지그비(Zigbee), 무선랜 등의 무선마커를 이용하여 방향을 안내한다. IC 태그 부착 위치에 따른 맞춤형 정보를 제공하며, 일반도로일 경우 현재의 위치 및 목적지 방향을 안내하고 교차로일 경우에는 방향안내와 위험표시 기능을 구현할 수 있다.

〈그림 32〉 방향안내 무선 마커와 적외선 마커 사례



또한 정확한 위치정보의 제공을 위해 각종 기준점에 RFID IC칩 기술을 적용하여 휴대용 단말기와 IC칩 간의 통신에 의해 경위도 위치정보 외에 주소나 기타 지리정보를 취득할 수 있다. 지능화 기준점에는 RFID 태그가 내장되어 있어, 휴대용 단말기가 이에 근접하게 될 경우, 기준점에 관한 위치정보 및 기타 주변 지리정보를 제공받을 수 있다.

〈그림 33〉 지능화 기준점 설치 사례



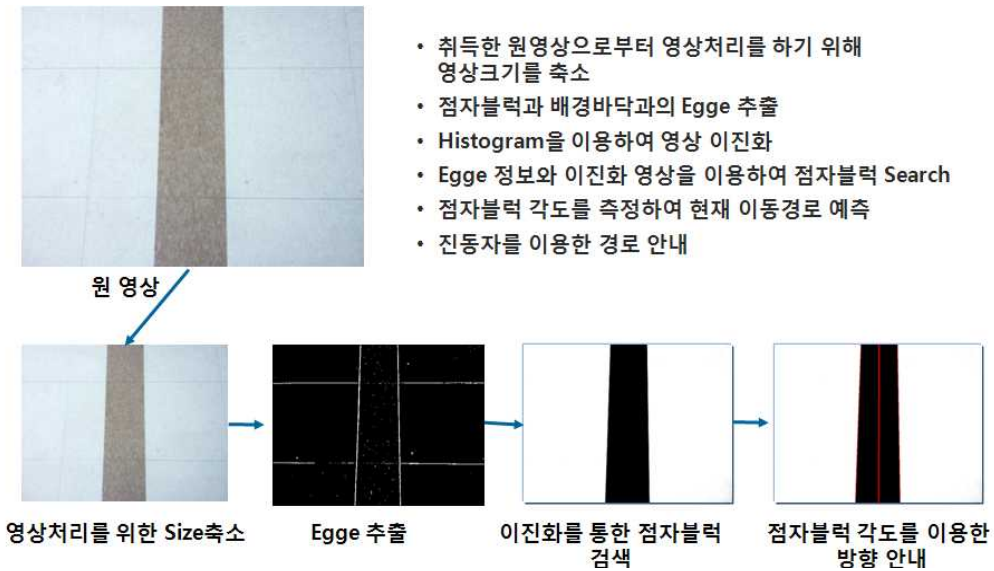
### 3. 영상검지를 이용한 경로안내 및 안전시설 안내

RFID의 경우 통신반경을 벗어나면 경로안내가 불가능하고 다음 tag를 검지하기 전까지 경로복귀를 위한 방법이 없다. 영상검지 기법을 이용하여 점자블록을 인식하여 경로안내하거나 RFID의 보조 수단으로 카메라를 부착하여 유도블록 또는 추가 유도선을 검지함으로써 교통약자 특히 시각장애인이 유도블록 내에서 안전하게 이동하도록 지원하는 시스템이 가능하다.

영상검지 절차는 단말기에 부착되어 있는 카메라 모듈로부터 영상을 취득한다. 취득한 영상에서 유도블록 또는 추가 유도선 부분을 추출해 내기 위해서 영상처리를 진행하고, 영상처리된 부분에서 유도블록이 인식되었다면 교통약자가 유도블록 내에서 이동 중이라 판단하게 된다. 영상처리된 부분에서 유도블록이 인식되지 않았다면, 경로이탈로 판단하게 된다. 영상처리를 통해서 이를 구현하기 위해서는 다양한 절차가 필요하게 된다. 영상인식은 물체를 묘사하여 인식하는 기술로서 문자, 지문, 얼굴, 위패, 교통법규 위반차량 표적 등을 인식하는 방법이다. 물체를 인식하기 위한 최근의 방법들은 응용 분야에 따라 접목되는 기술의 형태가 다양하지만 모멘트, Fourier 묘사기, 거리 변환, 다각형 근

사, 형태소 묘사기(topological descriptor) 등의 기법들이 적용되고 있다.

〈그림 34〉 영상처리 프로세스

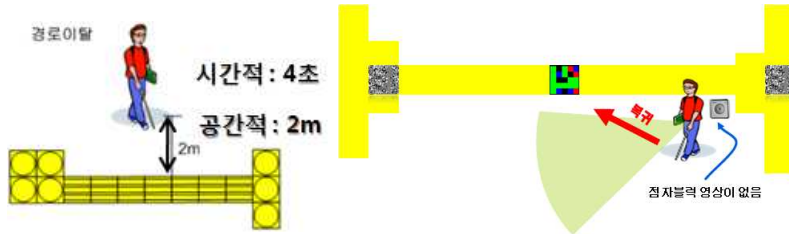


출처: 이용자맞춤형 대중교통서비스 개발, 국토연구원, 2008-2010

단말기에 설치된 카메라로 이동경로의 영상을 취득하여 트래킹 알고리즘으로 점자블록의 경로를 추적한다. 이용자가 점자블록을 이탈하지 않도록 단말기에 위치한 진동모터 또는 음성을 이용하여 이용자에게 진행할 방향에 대해 정보를 제공한다.

RFID를 이용하는 기술에서는 RFID 검지에 대한 범위(반경 20cm)가 있을 수 밖에 없으므로, RFID tag가 읽히지 않는 시간에 대한 검사로 이탈검지를 할 수 있다. 반면에 영상검지를 이용할 경우 점자블록 자체가 경로이고, 그 경로를 화상으로 지속적으로 검출, 관리를 하므로 카메라에 잡힌 영상에 점자블록이 들어있지 않은 경우 즉각적으로 검지할 수 있을 뿐만 아니라, 이탈 이전에도 충분히 이탈 방지를 경고할 수 있다.

〈그림 35〉 RFID(좌)와 영상(우)에 대한 이탈검지



#### 4. 센터 및 단말기 운영방안

이동경로 및 시설물 정보는 기본적으로 주요지점 및 시설물에 대해서 이벤트 기반으로 제공을 한다. 정보의 처리는 별도의 센터가 하게 되는 Centrally Determined Route Guidance System(CDRG)과 단말에서 모든 기능이 처리되는 Locally Determined Route Guidance System(LDRG) 방식으로 나눌 수 있다. CDRG의 경우는 연속적인 통신망의 확보가 필요한 방식이다.

CDRG방식의 경우 교통약자가 이벤트 발생지점에 접근하게 되면 이를 센터에 전송하게 되고, 전송된 교통약자의 ID정보를 통해서 이동경로안내정보, 안전시설물정보등을 제공하게 한다. 교통약자가 사전에 등록한 경로에 대해서(출발지에서 선택한 목적지와 이동경로) 교통약자용 이용단말과 사전에 정보를 지니고 있는 RFID Tag 또는 영상 트래킹 정보를 센터에서 처리하거나 단말기에서 처리하고 이를 교통약자에게 제공하게 된다.

#### 5. 교차로 지능화 방안

##### 가. Accessible Pedestrian Signal

시각장애인의 안전한 교차로 횡단을 위한 시설로는 소리로 보행자 신호를 안내해 주는 Accessible Pedestrian Signal(APS)이 있다. 1960대 일본과 스웨덴에서 시작된 이 장비는 1976년에 가서야 Smith-Kettlewell Eye Research Institute에 의해 실제 시각장애인을 대상으로 하는 의미있는 연구가 이루어졌다. 보행자신호등에(pedhead mounted) 설치되는 APS는 큰 소리로 인해 접근하는 차량의 소리를 듣지 못하는 단점

과 다른 보행자에게 소음을 유발한다는 단점이 있다. 또한, 교차로에서 방향별 안내가 중요한데 어느 방향의 신호가 보행신호인지를 구별하기가 쉽지 않다는 문제도 있다.

APS는 pedhead 방식, 진동방식 그리고 수신기를 이용한 방식이 쓰여 왔으나 2009년 미국의 MUTCD에서는 푸시버튼과 통합된 APS만을 표준으로 정하고 있다.

〈그림 36〉 pedhead 및 푸시버튼형 APS



pedhead형은 여러 문제점으로 인해 푸시버튼과 통합된 형태만이 권고되고 있으나 국내의 경우에는 여전히 pedhead 타입이 설치되고 있다. 푸시버튼 통합형의 경우에도 시각장애인이 반드시 눌러야 하는지 모호한 경우와 버튼 위치 파악의 어려움, 그리고 진행 방향을 알리는데 혼란이 올 수 있다는 점과 횡단보도와 버튼의 위치가 표준화 되지 않아 시각장애인이 횡단신호를 대기하는 곳을 정하기 어렵다는 문제점이 도출되었다. 이를 보완하기 위해 횡단신호 대기 중에 버튼의 위치를 알려주는 작은 신호를 주기적으로 발생하고 횡단 신호시 높은 음량의 빠른 신호음 또는 보행이 가능하다는 메시지로 알려주는 방식이 설치되고 있다.

〈그림 37〉 푸시버튼과 스피커 위치



출처 : TRB, Accessible Pedestrian Signals: A Guide to Best Practices, NCHRP Project 3-62, 2007

시각 장애인을 위한 APS의 설계를 위해서는 앞서 언급한 휴대장치와의 결합을 포함하여 실질적인 연구가 필요하다. 앞서 언급한 문제점을 해소하고 실질적으로 도움이 되는 장비가 되기 위해 다음과 같은 사항을 포함한 실증적인 연구가 필요하다.

- 횡단보도의 위치를 정확히 알 수 있을 것
- 횡단보도 방향과 일치할 수 있는 방안이 될 것
- 보행자 작동신호(푸시버튼)을 사용할 수 있을 것
- 우회전 또는 신호위반 차량을 피할 수 있도록 시간차 정보제공이 가능할 것

## 나. 보행자 감지체계

보행신호는 신호운영에서 보행자를 제어하기 위해 설치하는 장치이다. 이를 통해 횡단할 시점과 보행신호 종료를 경고해 주며, 횡단을 대기하여야 하는 시점을 알려주는 역할을 한다. 자동으로 보행자의 존재유무를 알 수 있다면 불필요한 보행신호를 생략할 수 있어 교차로의 운영 효율에 기여할 수 있다.

또한, 교통약자의 경우 일반인 보다는 긴 보행신호를 필요로 한다. 노약자가 많이 통행하는 횡단보도의 경우는 신호현시 설계에 이를 반영하고 있으나 이는 신호운영에 부담

으로 작용하고 결과적으로 교차로의 차량흐름에 부정적인 영향을 미치고 있다. 이를 보완하기 위해 보행자의 존재를 횡단보도에서 감지하여 필요시 보행시간을 연장해 주는 시스템이 도입되고 있다.

이를 위한 방안으로 차단파, 초음파, 적외선, 피에조센서, 레이저 스캐너, 이미지프로세싱을 통한 장비들이 개발되고 있다. 최근에는 UWB(Ultra Wide Band) 방식의 검지기도 개발되고 있다.

미국, 캐나다, 영국, 호주 등에서 다양한 종류의 검지기들을 시험하고 있고 대부분의 경우 횡단 경고신호에서 보행자가 검지되면 보행신호를 연장하는 방식으로 운영하고 있다. 보행자 버튼신호를 운영하는 지역의 경우에는 보행자가 버튼을 누르지 않는 경우에 보행신호를 제공하는 기능도 갖추고 있다.

〈그림 38〉 보행자 검지 장치



출처 : Maury Steinel, Technologies for Automated Pedestrian detection at signalized intersection, UMTIG, 2008

센서들의 특성과 운영환경에 따라 그 성능이 다르게 나타나 설치 지역별로 실질적인

적용 방법의 연구가 필요하다. Hughes(2001)의 연구에 의하면 기존의 설치 사례에서 보행자 교통사고 감소, 차량과 사람의 상충 감소 등의 효과가 있는 것으로 연구되고 있다. 그러나 Pati(2002)의 연구에 따르면 보행 교통량이 많은 지역과 교통약자가 다수를 차지하는 교차로에서는 효과를 기대하기 어렵다는 결과도가 보고되고 있어 우리나라 현실에 맞는 설치방안과 기법의 연구가 필요하다.

## 제4절 정책 추진 방안

일반 교통정보체계는 지난 1997년부터 정부가 교통체계효율화법 제12조(지능형 교통체계 기본계획의 수립 등)에 의해 지능형 교통체계기본계획을 수립하고 교통정보체계의 연구개발 및 시범사업 등 기반조성사업을 추진하여 전국의 모든 교통체계를 첨단화할 계획을 가지고 추진 중이다.

2009년도에 개정된 국가ITS아키텍처는 7대 서비스 분야와 중분류 22개 서비스로 구분된다. 이중 교통약자를 위한 세부 서비스로는 보행자·자전거이용자 정보제공서비스가 있다. 보행자 및 자전거 이용자가 빠르고, 안전하게 목적지까지 이동할 수 있도록 보행시설, 자전거 도로 및 이용시설에 대한 정보를 제공하는 서비스이다. 그러나 이는 1999년에 제정된 국가ITS아키텍처에서 별도로 정의되었던 장애인경로안내서비스가 삭제되고 있고 정보제공을 위한 개략적인 부분만 제공되어 있을 뿐 교통약자를 위한 시설물 안내 및 경로안내에 대한 고려는 미흡한 실정이다. 특히, 안전시설이나 신호체계와의 연동을 통한 보행자 안전시설 안내와 이에 따른 이동경로 안내가 필수적이거나 이에 대한 연계방안이나 서비스 상에서의 고려가 미비한 실정이다.

교통약자를 위한 서비스와 시스템의 보급을 위해 다음과 같은 사항이 추진되어야 한다.

첫째, 보행자의 안전을 향상시키고 보행 편의성을 향상시키지 위하여 경찰청의 교통약자지원서비스의 기본계획이 필요하다. u-city나 ITS에서 제공되는 서비스와 아키텍처의 미비한 부분을 보강하고 연속성 있는 서비스가 가능하도록 별도의 교통약자지원체계에 대한 마스터플랜과 추진방안을 위한 구체적인 계획수립이 필요하다. 주요 선진국들이 그들 나름의 환경과 여건에 따라 유비쿼터스 기술을 활용한 교통약자시스템을 개발하고 있

는 점을 고려하여, 유비쿼터스 환경에 대응이 미비한 우리나라도 기존의 강점(IT, Mobile 등)을 극대화하고 선진사례를 적극 수용하여 교통약자지원체계를 발전시켜야 한다. 본 연구에서 나타났듯이 교통약자들이 가장 필요로 하는 시설물안내와 경로안내시스템의 사회적 수요기반 창출을 위한 정책의 제시와 방안수립이 반드시 필요하다. 방송·통신 융합, Transportation Convergence, 이동통신 등 글로벌 경쟁력을 선도할 수 있는 새로운 비즈니스 모델의 지속적 발굴을 통해·IT 강국으로서 우리가 보유하고 있는 경쟁력을 바탕으로 미래의 교통신기술의 글로벌화를 선도할 수 있는 Blue Ocean 전략의 일환이기도 하다.

둘째, 유비쿼터스 환경에 부합하는 선도적인 교통약자지원서비스의 시범사업 추진이 필요하다. 세계 최고수준의 IT인프라를 기반으로 ITS, RFID 등 미래 교통기술의 테스트베드(Testbed)로 활용하는 신규 시범사업을 통해 개발된 기술과 서비스의 가능성을 확인하고 검증할 수 있는 체계가 필요하다.

셋째, 유비쿼터스 환경에 대비하는 차원에서 제도, 역기능 등 사회적·제도적 기반을 지속적으로 개선할 필요가 있다. 유비쿼터스 환경이 교통신호 및 안내체계 등 기존 교통시설과 환경에 조화될 수 있도록 관련 법·제도 정비와 필요하며 교통시설물 지능화의 역기능에 대한 사전적인 연구도 체계적으로 추진될 필요가 있다.

넷째, 산·학·연·관의 연계를 활용한 역할분담과 효율적인 운영체계 확립이다. 중앙정부, 경찰청, 지자체, 민간 등이 참여하여 새로운 교통약자서비스 확산에 필요한 예산확보 방안과 민간에서 개발된 기술의 이용방안 마련을 통해 유비쿼터스 환경에서의 교통약자서비스 도입시 공동의 협력체계를 구축하고, 연속성 및 일관성을 확보할 수 있도록 한다.

다섯째, 교통약자를 위한 지원서비스는 장애인·노약자 등의 사회참여와 교통의 효율성을 높이는 주요한 수단인 만큼, 이들에게 제공되는 정보의 범주나 정보체계와 서비스 제공, 이들 정보의 조사와 지속적인 갱신 등의 국가, 경찰청 및 지방자치단체의 의무를 교통체계효율화법과 교통약자이동편의증진법에 규정할 필요가 있다. 편의증진보장에 관한 법률은 교통약자를 위한 정보를 체계적으로 관리할 수 있는 가칭 “교통약자지원정보센터의 설립”이나 관련 위원회 혹은 전담팀의 설치를 규정할 필요가 있을 것이다. 이를 위한 경찰의 역할에 대한 검토와 방안 등이 교통약자지원체계 기본계획에서 논의될 필요가 있다.

## 제5장 결 론

우리나라의 인구고령화 현상은 2000년에 고령화사회(Aging society)로의 진입에 이어 2009년 고령사회(Aged society)로 돌입하여 고령화의 속도는 세계 어느 나라보다 빠르다고 할 수 있다. 이렇듯 급격히 증가하고 있는 고령자를 포함하여 장애인, 임산부, 사고로 인한 일시적 장애인, 큰짐을 가진 여행자 등 이동시에 신체적 곤란을 느끼고 있는 소위 교통약자층은 전체 인구의 25% 이상을 차지하고 있다. 교통약자의 증가와 함께 사회적 통합의 차원에서 이동권 확보 문제가 대두되기 시작되었고 이를 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 특히, 보행은 모든 통행의 시작인 동시에 한 통행을 마무리 짓는 수단이다. 21세기에 들어와서는, 우리 나라는 물론 전 세계적으로도 고령사회의 진전에 따라 인간중심적이고 친환경화적인 교통체계구축 방향으로 패러다임이 전환되고 있다.

교통약자의 안전과 보행권을 보장하기 위한 교통환경 개선을 위해서 행동특성을 감안한 보행 및 관련 교통시설의 물리적 개선과 이를 효율적으로 이용할 수 있는 IT기술을 이용한 지원시스템 등의 도입이 필요하다. 이런 시스템은 독립적으로 기능하는 것이 아니고 여러 도시시설물과의 연계와 통합적인 운영이 필수적이다. 도시의 신호체계, 안전시설의 지능화를 바탕으로 안전성, 편의성, 이동성이 향상될 수 있다.

주요 선진국들이 그들 나뉠의 환경과 여건에 따라 유비쿼터스 기술을 활용한 교통약자 시스템을 개발하고 있는 점을 고려하여, 유비쿼터스 환경에 대응이 미비한 우리나라도 기존의 강점(IT, Mobile 등)을 극대화하고 선진사례를 적극 수용하여 교통약자지원체계를 발전시켜야 한다. 이는 교통약자의 안전성과 이동성을 향상할 수 있는 방안이 될 것이다.

교통약자를 위한 유비쿼터스 기술의 적용을 위하여 교통약자 보행 및 안전지원시스템의 도입 필요성 및 현재 개발된 기술의 분석과 도입시 고려사항에 대해 검토하였다. 교통약자의 현황과 장애인을 중심으로 설문조사를 통해 보행 및 시설물 안내체계가 우선 도입이 필요함을 도출하였다. 시스템의 요구조건의 경우는 부족한 자료수로 향후 더 구

체적인 조사가 필요할 것으로 판단된다. 유럽 및 일본의 해외 기술개발 사례 분석을 통해 시스템의 도입시 필요한 사항을 검토하여 향후 기초자료로 쓸 수 있도록 하였다.

교통약자를 위한 지능형안전시설은 유비쿼터스 기술과 이에 기반한 ITS(Intelligent Transportation Systems)와 U-City 서비스와 기술을 사용하게 된다. 정책적인 고려와 더불어 도시 시설물의 특성상 장기적인 구축이 필요한 여건을 고려한 교통약자 지원 시스템의 아키텍처 마련, 연계성, 확장성을 고려한 마스터 플랜의 수립과 세부 서브시스템의 기술개발 및 서비스 개발이 필요하다. 또한, 개발된 기술이나 서비스의 적용성을 검토하기 위한 시범사업 및 테스트베드의 구축도 적극적으로 검토되어야 하며 이를 지원하기 위한 법적, 정책적 검토도 이루어져야 한다.

## 참 고 문 헌

### 1. 국내문헌

- 건설교통기술평가원, 장애인 및 노약자를 위한 생활시설 개선연구, 2008
- 경기개발연구원, 경기도 가구통행 실태 조사, 1998.
- 경기개발연구원, 경기도 보행환경 개선방안, 2000.
- 교통개발연구원, 2000년 전국교통DB구축사업 가구통행실태 상세분석, 2001.
- 교통개발연구원, 교통약자의 보행교통환경에 대한 평가와 정비방안, 2002
- 교통개발연구원, 교통약자의 보행교통환경에 대한 평가와 정비방안, 2002.12
- 국토연구원, 고령자의 통행수단 선택시 영향을 주는 요인 연구, 2002.04
- 국토연구원, 고령화에 따른 통행특성 조사연구, 2001.12
- 국토연구원, 교통약자의이동편의증진법 시행령·규칙 제정안 주요내용, 2005.10
- 국토연구원, 이용자맞춤형 대중교통서비스 개발, 2008-2010
- 금기정 역, 지구교통계획, 청문각, 1998.
- 보건복지부, 2005년 장애인실태조사, 2006. 2
- 통계청, 장애인등록현황, 각 년도
- 한국교통연구원, 교통약자이동편의실태조사, 2009
- 한국교통연구원, 유비쿼터스 기반 교통체계의 비전과 전망, 2006.03
- 한국교통연구원, 장애인·노약자의 교통실태에 관한 설문조사결과, 2004.11
- 한국교통연구원, 장애인·노약자의 복지교통 서비스 개선방안, 2004.12
- 한국전산원, 2004년도 RFID 기술 및 관련정책 연구, 2004.11
- 한국전산원, 공공부문의 유비쿼터스 이용현황과 과제, 2005.09
- 한국전산원, 국민의 유비쿼터스 서비스 이용현황과 과제, 2005.09
- 한국전산원, 유비쿼터스사회 새로운 희망과 도전, 2005.12
- 한국전산원, 한국형 u-City모델 제안, 2005.09
- 한국전산원, u-Korea 실현을 위한 산업서비스 발전전략 연구, 2004.12

한국정보문화진흥원, 유비쿼터스 사회에서의 노인 생활혁신 방안, 2005.04  
한국정보사회진흥원, u-City IT 인프라 구축 가이드라인 V1.0, 2008. 2  
한국정보통신기술협회, TTA Journal 제100호-Special Report IT 839, 2005.07  
한국정보통신기술협회, TTA Journal 제95호-Special Report RFID/USN, ,  
2004.09

## 2. 국외문헌

ADA Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities. U.S. Access Board, Washington, D.C., 2002.

ASK-IT, "ASK-IT International Conference", 2006.10

ASK-IT, "ASK-IT Pan-European Workshop Minutes", 2005.10

Crandall, Bentzen and Myers, 1998, Crandall, Bentzen, Myers and Brabyn, 2001, Crandall, Brabyn, Bentzen and Myers, 1999

Harkey, D., D. Carter, J. M. Barlow, B. L. Bentzen, A. F. Scott, and L. Hughes, R.; Huang, H.; Zegeer, C.; Cynecki, M.(2001). "Evaluation of Automated Pedestrian Detection at Signalized Intersections," FHWA Report Number FHWA-RD-00-097. Washington, D.C.

Maury Steinel, Technologies for Automated Pedestrian detection at signalized intersection, UMTIG, 2008

Myers. Guidelines for Accessible Pedestrian Signals. Final Report, NCHRP Project 3-62. 2006.

<http://ask-it.org>

<http://www.jiritsu-project.jp>

<http://www.tokyo-ubinavi.jp>

Pati, R. (2002), "Steps Toward Enhancing Pedestrian Safety: The Pedestrian Safety and Access Market Package". Florida Department of Transportation.

TRB, Accessible Pedestrian Signals: A Guide to Best Practices, NCHRP

Project 3-62, 2007

TRB, Alternative Transportation for the Elderly, TR News(No.206),  
2000.01

# 治安論叢 (제28집)

---

---

2012년 10월 발행

2012년 10월 인쇄

발행인 : 한 광 일

발행처 : 치안정책연구소  
경기도 용인시 기흥구 언남로 74

인쇄처 : JK Co.(제이케이컴퍼니)

---

---

이 책의 무단 복제를 금합니다.

이 책자에 게재된 내용은 연구자 개인 의견이며  
치안정책연구소 공식 견해와 다를 수 있습니다.



제 28집 치안논총  
2012 Police Science Journal

발간등록번호
11-1332522-000003-10

第 28 輯
ISSN 1738-2971

**치안정책연구소**

경기도 용인시 기흥구 언남로 74 T 031-285-0183 F 031-620-2989

이 책에 게재된내용은연구자 개인 의견이며 치안정책연구소 공식 견해와 다를 수 있습니다.