

2015 서울특별시의회 연구용역 최종보고서

지능형 주차 통합 관제 시스템 연구

2015. 11



서울특별시의회
SEOUL METROPOLITAN COUNCIL

제 출 문

서울특별시의회 의장 귀하

이 보고서를 「지능형 주차 통합 관제 시스템 연구」의 최종보고서로 제출합니다.

2015. 11

- 연구기관 : (사)대한경영교육학회
- 책임연구원 : 강원 서경대학교 초빙교수
- 연구원 : 박찬황 연구원(대한경영교육학회 상임이사)
김태석 연구원(대한경영교육학회상임이사)
이효민 연구원(대한경영교육학회 회원)
오영준 연구원(대한경영교육학회 회원)
- 보조연구원 : 고영신 보조연구원(대한경영교육학회 회원)

- 자문위원 : 서영진(서울시의회 의원)
윤보영(서울시 주차 계획 과장)
조도형(서울시 교통위원 입법조사관)
손기민(중앙대 사회기반시스템공학부 교수)
김승준(서울시 시정개발연구원 연구원)
이상면(전 서울법대 교수)

지능형 주차 통합 관제 시스템 연구

(사)대한경영교육학회 강원

요 약

심각한 도심 주차 환경 서비스의 문제점을 개선하고 지능형 주차 관제 시스템 도입에 필요한 기초 연구를 바탕으로 무인 주차 및 통합관제가 가능한 기반 연구를 하고자 한다.

시민에게 좋은 주차 환경서비스와 고품질의 주차 안내 서비스를 제공함으로써 시민의 편익을 높이고 주차 관제 시스템의 관리 및 운영 구조를 개선하여 예산을 절감하고자 한다.

주차 관제 시스템 개선과 관리의 효율성을 높여 주요 외국 기업에 종속되어 있는 주차 관제 시스템 문제점을 개선하고, 한국형 주차 관제 시스템 개발에 필요한 기초 연구를 진행함으로써 중소기업의 상생 발전에 필요한 연구를 진행하고자 한다.

지능형 주차 관제 시스템 및 통합 관제 시스템에서 갖추어야 하는 필수 기술을 연구하고 발전시키는 기반 연구를 하고자 한다.

현재 서울시 시설 관리 공단이 구청의 위탁을 받아 관리하는 위탁 관리 구조를 개선하고, 구청이 직접 관리 운영이 가능하도록 하며 향후 무인 지능형 주차관제 시스템을 구축하는데 필요한 기반 연구를 함으로서 지능형 주차 통합 관제 시스템의 기틀을 마련하고자 한다.

주차 관제 시스템의 연구 방향은 현재의 주차 시스템 이용 편의성을 높이기 위한 연구에 중점을 둔 기존의 실용 중심 연구에서 벗어나 새로운 신기술을 도입한 지능형 주차 관제 시스템 개발에 필요한 기초 연구를 산학연이 공동으로 진행한다.

주차 관제 시스템을 연구하고 있는 기업과 공동으로 지능형 주차 관제 시스템 연구를 실증적으로 진행했으며 대학과 지능형 주차 관제 시스템에 필요한 기초 연구를 진행 선진국 수준의 주차 관제 시스템을 구축하는 연구를 했다.

중소기업과 공동으로 지능형 주차 관제 시스템 기초 연구와 필요한 구성 요인을 실증적으로 연구함으로써 외국의 기술 종속에서 벗어나는 기틀을 마련하

는데 일조했다.

연구에서 지능형 주차 관제 시스템과 스마트 주차 관제 시스템을 비교하고 연구 개발의 방향을 제시하고 지능형 주차 관제 시스템의 개발에 필요한 기초 연구와 단계별 지능형 주차 관제 시스템 개발 전략에 필요한 기반 연구를 진행했다.

지능형 주차 관제에 필요한 시스템의 운영 및 관리를 연구하고 통합 관제 시스템의 정보 활용에 필요한 기반 기술 연구를 진행했다.

연구를 통해 통합 주차 관제 시스템의 문제점을 분석하고, 지능형 주차 관제 시스템과 상호 연동하는 연구도 살펴보았다.

지능형 무인 주차 관제 시스템의 개발 타당성을 검토하고 개발에 따른 문제점을 보완하는 연구를 진행 주차 관제 시스템의 기대효과를 실증적으로 분석했다.

주차 시스템의 문제점인 외국에 의존한 기술에서 벗어나 기술 독립을 할 수 있는 기초 연구를 진행하고 핵심기술 개발에 필요한 기초 연구를 진행했다.

일본 및 독일의 특정 제품에 종속되어 로얄티를 지급하는 문제와 기술 이전의 문제점을 연구하며 기술 독립에 필요한 기반 연구를 진행했다.

현재 주차관련 중소기업의 기술 개발 속도는 낮지만 정부의 지원과 대학의 기술 지원으로 새로운 기술을 개발 할 수 있는 기반 연구를 진행 꾸준히 진행하고 있어 선진국 수준의 제품을 개발 할 수 있는 역량이 있다.

서울시 시설관리 공단의 관리 운영을 보다 합리적으로 운영 하고 운영상의 문제점을 개선 낭비적인 예산을 줄이며 향후 무인관리 시스템으로 운영하는데 따른 관리 및 유지의 문제점을 제시했다.

시민의 주차 서비스 이용에 따른 문제점과 불편 사항을 개선하기 위한 연구를 진행 개선과 대안을 제시하고 고품격 공공서비스의 품질 개선에 기여했다.

시민의 주차 편익을 높이기 위한 연구에서 서울시 시설 관리 공단의 관리 의 존에서 벗어나 해당 지역 주민을 위한 주차 서비스를 현장에서 효과적으로 제공 할 수 있는 기틀을 마련하고 낭비적인 요인을 찾아 개선 방향을 제시했으며 미래 지향적인 관리 및 운영에 필요한 제도 개선 연구를 진행함으로써 비용 절감 효과를 제시했다.

연구에서 주차 관련 중요 기술을 개발 수출 할 수 있는 기틀을 마련하고, 선진국 수준의 지능형 주차 관제 시스템을 구축하는데 필요한 기반 연구를 진행함으로써 기업의 매출 및 이익 증대에 기여하고 수입 대체 효과를 높이는 연구와 중소기업의 주차 관련 기술을 전수 상생 발전에 필요한 기반을 마련했다.

목 차

I. 연구의 개요	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 필요성	2
3. 연구의 내용	4
II. 선행 연구 고찰 및 주차 공공 서비스	5
1. 선행 연구	5
가. 주차 관제 시스템	5
나. 주차 시설 현황 및 스마트 주차 시스템	8
다. 주차 시스템 개발 현황	11
라. 주차 시스템 운영 실태	13
마. 주차 서비스 범위	13
2. 주차 공공 서비스 품질	14
가. 주차 공공 서비스 품질 분석	14
나. 주차 공공 서비스 품질 향상 방안	15
다. 자동차 및 주차장 현황	16
3. 주차장 공공 서비스	16
가. 주차 관제 시스템의 서비스 인력 현황	17
나. 주차 정보 안내 통합 시스템 구축	17
다. 주차 통합 관제 시스템 관리 체계	20
4. 주차 서비스와 교통 수요 분석	20
가. 주차 서비스와 교통 혼잡 비용 비교	20
나. 도심 부설 주차장 주차 예약제	24
다. 주차 공공 서비스 방향	27
라. 새로운 주차 서비스 분석	28
5. 지하철 환승 주차장의 주차 서비스 개선 방안	29

Ⅲ. 주차 서비스 환경	31
1. 주차 서비스 환경	31
가. 주차 서비스 환경	31
나. 주거지역 및 전통 시장 주차 환경 개선	32
다. 주차 서비스 운영 환경	33
라. 도로 주차 서비스	34
마. 주차 서비스 주변 환경	35
바. 주차 공간과 주차 문화	35
2. 서울시 주차 정책	37
가. 서울시 주차 정책	37
나. 주차 상한제 문제점	38
다. 주차 환경 개선 사업의 전략적 접근	40
라. 교통 약자를 위한 주차 서비스	41
3. 주차 서비스 개선 사항 및 문제점 분석	42
가. 주차 혼잡 관리	42
나. 주차 서비스 혼잡 문제점 분석	43
다. 주차 서비스 수요와 공급	44
라. 주차장 내 사고 분석	45
4. 유틸리티 환경에서의 주차 환경 서비스	47
가. 교통 수요 관리를 위한 대중교통 서비스 관리	47
나. 주차 운영 서비스의 문제 및 통합 관제 필요성	48
다. 주차 서비스의 수요 변동 요인	49
라. 주차 공공 서비스 향상 환경	50
마. 중심지 교통 수요 관리 및 주차 서비스	52
5. 도심지 주차 서비스 운영 방안 개선	53
가. 자동차 대비 주차장 확보 문제점	53
나. 주차 환경 개선 필요	57
다. 주차 서비스 품질 향상 분야	65
라. 서울시 차량 통행 속도 분석	65
마. 주차 정보 수집 연계를 위한 정보 교환	67

IV. 지능형 주차 관제 시스템	69
1. 지능형 주차 관제 시스템의 기능	69
가. 지능형 주차 관제 시스템	69
나. 지능형 주차 관제 시스템 분석	74
다. USN System 및 Green ITS 주차시스템	76
라. LPR 시스템 분석 및 활용	77
마. 주차 관제 시스템의 시스템 간 데이터 연동 문제	79
바. 교통정보 시스템 및 지능형 통합 관제 시스템의 유지 관리	80
사. 지능형 주차 관제 시스템 관리 운영	83
2. 서울시 지능형 주차 관제 서비스 품질	85
가. 지능형 주차 관제 시스템 서비스 품질	85
나. 지능형 주차 관리 서비스의 차량 인식 및 관리 서비스	86
다. 지능형 주차 관제 시스템과 LBS기반 서비스 관리	87
라. 지능형 주차 관제 시스템과 신기술 융합	89
3. 지능형 통합 관제 시스템의 운영 및 빅데이터	91
가. 지능형 주차 관제 시스템 활용 범위	92
나. 지능형 주차 관제 시스템의 보안	93
4. 주차 관제 시스템의 기술적 문제점 분석	94
가. 기술적 문제점 분석	94
나. 적용 기술의 동향 문제	94
5. 지능형 주차 관제 시스템의 운영관리	95
가. 주차 관제 시스템의 운영 관리 기능	95
나. 주차 관제 시스템의 운영 상태 관리 기능	95
다. 무선 차량 검지 시스템 필요성	97
라. 지능형 주차 관제 시스템의 분석	99
마. 일반 주차 관제 시스템과 지능형 주차 관제 시스템의 비교	100
바. 지능형 주차 관제 시스템의 유지 관리	101
6. 지능형 주차 관제 시스템의 기술적 분석	102
가. 시스템 기술 분석	102

나. 주차 관제 시스템의 핵심 기술 분석	103
다. 차량 자율 안내 및 주차 시스템 핵심 기술 동향	104
라. 주차 관제 시스템의 융합 활용 기술	107
마. 개별 지능형 주차 관제 시스템 분석	107
바. 지능형 주차 통합 관제 시스템의 타당성 분석	108
7. 지능형 주차 관제 시스템의 관리 운영의 주체	109
가. 자치 단체의 주차 시설 위탁 관리 운영	109
나. 관리 운영 위탁 기간	110
다. 관리 운영 주체의 선정 방식	111
라. 지능형 통합 주차 관제 시스템의 운영 방안	112
V. 통합 주차 관제 시스템 및 정책적 제언	115
1. 통합주차 관제 시스템의 필요성	115
가. 통합 주차 관제 시스템의 중요성	115
나. 통합 주차 관제 시스템 데이터 연동	116
다. 통합 주차 관제 시스템 단계별 전략	119
라. 통합 주차 관제 시스템 정보 활용	121
2. 통합 주차 관제 시스템의 문제점 분석	122
가. 통합 주차 관제 시스템의 예산 문제	122
나. 통합 주차 관제 시스템의 예산 문제 해결 방안	123
다. 주차 계획과 2014년 예산 지출 현황	123
3. Open API 서비스	125
가. Open API 서비스 활용	125
나. 구글의 정책적 선택 Google Map 응용 사례	125
4. 교통 수요 관리 정책 및 주차 수요 정책	126
가. 도심의 교통 수요 관리 정책	126
나. 교통수요의 공간적 분산	126
다. 주차장 이용시간 규제	127
라. 기술 및 시스템 개선 방안	127
마. 주차 수용의 효율성	128

바. 거주자 우선 주차제의 차별성 -----	129
5. 정책 제언 -----	130
가. 신축 주차장의 범죄 예방 건축 디자인 -----	130
나. 부설 주차장의 조명 관리 -----	131
다. 부설 주차장의 대기 관리 -----	131
라. 주차장 운영 정책의 변화 -----	132
마. 주차장 이용 제한 -----	133
바. 지능형 주차 시스템의 예약 서비스 규정 -----	134
사. 지능형 주차 관제 시스템 서비스 방향 -----	136
아. 지능형 주차 관제 시스템 개별 입지 및 계획 입지 -----	137
자. 발렛파킹(Valetparking) 관리 -----	139
6. 기대 효과 -----	140
VI. 결론 -----	142
1. 결론 -----	142
2. 향후 연구 과제 -----	144
참고 문헌 -----	146

〈표 목차〉

〈표1-1〉 지능형 주차 시스템 구축 방향	2
〈표2-1〉 효율적 주차 관리	6
〈표2-2〉 효율적 주차 관리의 문제점	7
〈표2-3〉 주차 관리 시스템 운영의 문제점	8
〈표2-4〉 주차 시설 현황	8
〈표2-5〉 서울시 시설 관리 공단 공영 주차장 현황	9
〈표2-6〉 도심 주차 시설 문제점 분석	10
〈표2-7〉 스마트 주차 관제 및 지능형 주차 관제 시스템 비교	11
〈표2-8〉 스마트 주차 관제 및 지능형 주차 관제 시스템 기술 비교	11
〈표2-9〉 노상 주차 시스템 및 부설 주차 시스템 개발 비교	12
〈표2-10〉 주차장 문제점 및 개선 방안	13
〈표2-11〉 공공 업무 시설 및 일반 업무 시설 개념	14
〈표2-12〉 주차 서비스 범위	14
〈표2-13〉 주차장 서비스 측정 내용	16
〈표2-14〉 자동차 및 주차장 증가율	16
〈표2-15〉 주차장 안내 정보	18
〈표2-16〉 실시간 주차 정보 제공 주차장 현황	19
〈표2-17〉 통합 관제 시스템 관리 체계 흐름	20
〈표2-18〉 도시별 혼잡 비용	21
〈표2-19〉 지역 간 도로의 교통혼잡비용 추이 및 예측	22
〈표2-20〉 도시부 도로의 교통혼잡비용 추이 및 예측	22
〈표2-21〉 GDP 대비 전국 교통혼잡비용 추이 및 예측	23
〈표2-22〉 미국 및 한국 혼잡 비용	23
〈표2-23〉 자동차 등록대수 및 주차장 확보율	26
〈표2-24〉 주차 공공 서비스 평가	27
〈표2-25〉 지하철 환승 주차장 현황	30
〈표3-1〉 주차 서비스 환경	31
〈표3-2〉 주거지역 및 전통시장 주차 환경	33
〈표3-3〉 주차 서비스 운영 환경	33
〈표3-4〉 도로 주차 환경	34
〈표3-5〉 주차 정책 분석	38
〈표3-6〉 서울시 주차 상한제 지역 면적	39
〈표3-7〉 주차 상한제 문제점	40

〈표3-8〉 주차 혼잡	43
〈표3-9〉 주차 서비스 혼잡 문제	44
〈표3-10〉 주차 서비스 수요와 공급 문제 분석	44
〈표3-11〉 교통사고 현황	46
〈표3-12〉 대중교통 서비스 현황	48
〈표3-13〉 주차 운영 서비스 문제	49
〈표3-14〉 자동차 및 주차장 증가율	53
〈표3-15〉 주택가 주차장 확보율	54
〈표3-16〉 자치구별 주차장 확보율	55
〈표3-17〉 서울시 422개동 주차장 확보율	56
〈표3-18〉 주차장 확보율과 실제 주차 공간의 차이 분석	57
〈표3-19〉 자치구별 노상주차장 현황	59
〈표3-20〉 자치구별 노외주차장 현황	60
〈표3-21〉 자치구별 부설 주차장 현황	61
〈표3-22〉 담장 허물기 사업 현황	62
〈표3-23〉 자치구별 그린파킹 사업 추진실적	63
〈표3-24〉 주차난 해소를 위한 야간 개방 절차	64
〈표4-1〉 지능형 주차 관제 시스템	70
〈표4-2〉 지능형 및 스마트 주차 관제 시스템 분석	73
〈표4-3〉 지능형 주차 관제 시스템 분석개발 단계	73
〈표4-4〉 지능형 주차 관제 시스템 분석	75
〈표4-5〉 USN System 및 Green ITS 주차 시스템 비교	77
〈표4-6〉 LPR SYSTEM(인터페이스)	79
〈표4-7〉 2013년 교통정보시스템 관리 시설물 현황	81
〈표4-8〉 지능형 주차 관제 시스템 관리 체계	83
〈표4-9〉 지능형 주차 관제 시스템 서비스 품질	86
〈표4-10〉 지능형 주차 관제 시스템의 LBS기반 서비스 시스템 비교	88
〈표4-11〉 주차 관제 및 지능형 주차 관제 시스템 비교	100
〈표4-12〉 지능형 주차 관제 시스템의 단계별 기술	103
〈표5-1〉 통합 주차 관제 시스템 방향	116
〈표5-2〉 통합 주차 관제 시스템의 보안 관리	118
〈표5-3〉 통합 주차 관제 시스템 단계별 전략	120
〈표5-4〉 주차 수요의 효율성	129
〈표5-5〉 거주자 우선 주차제	130
〈표5-6〉 범죄예방 환경설계	131

〈표5-7〉 주차 운영 정책의 방향	133
〈표5-8〉 주차장 이용 시간제한	134
〈표5-9〉 주차장 예약 서비스 규정	135
〈표5-10〉 지능형 주차 관제 시스템 서비스 방향	137
〈표5-11〉 지능형 주차 관제 시스템 개별 입지 및 계획 입지	138

〈그림 목차〉

〈그림2-1〉 주차 관제 시스템 흐름도	5
〈그림2-2〉 주차 공공 서비스 품질 비용	15
〈그림2-3〉 주차관제 시스템의 서비스 인력 현황	17
〈그림2-4〉 주차 상한 제한 지역 표시	25
〈그림2-5〉 주차 이용자 분석을 통한 Smarking 서비스	28
〈그림3-1〉 서울시 주차 정보 안내 시스템 주차 서비스 주변 환경	35
〈그림3-2〉 선진 주차 문화 환경	37
〈그림3-3〉 부설 주차장 내 차량 사고	47
〈그림3-4〉 주차 서비스의 수요	50
〈그림3-5〉 주차 공공 서비스 환경	52
〈그림3-6〉 담장 허물기	59
〈그림3-7〉 2012년 통행 속도 및 교통량 현황	67
〈그림4-1〉 초음파 주차 관제 시스템	71
〈그림4-2〉 스마트 주차 관제 시스템	72
〈그림4-3〉 장애인 전용 주차장의 시스템	76
〈그림4-4〉 지능형 주차 관리 서비스 흐름도	85
〈그림4-5〉 입차 시 차량 인식 및 관리 서비스 흐름	87
〈그림4-6〉 지능형 주차 관제 시스템의 LBS기반 서비스 관리	89
〈그림4-7〉 빅데이터 이용 및 활용기반	92
〈그림4-8〉 지능형 주차 관제 시스템의 운영 관리	97
〈그림4-9〉 지능형 주차관제 서버관리	100
〈그림4-10〉 LBS기반 시스템 관리 유지	102
〈그림4-11〉 U PiLOT(주차 유도 시스템)에 설치된 Park Disk	106
〈그림4-12〉 개별 지능형 주차 관제 인터페이스	108
〈그림4-13〉 지능형 주차 관제 시스템의 관리 운영의 선택	110
〈그림4-14〉 지능형 주차장 입구에서 주차 면 안내 서비스	113
〈그림4-15〉 지능형 주차 관제 시스템	114
〈그림5-1〉 통합 주차 관제 시스템	117
〈그림5-2〉 통합 주차 관제 시스템 Data 보안	119

I. 연구의 개요

1. 연구의 배경

서울시 주차 수요는 꾸준히 급증하고 있으나 이를 수용 할 수 있는 주차 시설이 부족하고, 조성용지가 부족하며 시설 확보에 막대한 예산이 필요한 문제점이 있어 이를 개선하기 위한 주차 시스템 연구를 시작하고자 한다.

주요 중심도로의 교통 상황은 증가하는 차량에 비해 열악한 도로 상황으로 도심의 차량 이동 속도 및 차량 흐름이 정체되고 있어 개선이 필요하며 시내의 주요 도로에서 주차장을 찾기 위해 배회하는 차량의 문제점을 개선하고 신속한 주차를 돕기 위한 주차 관제 시스템을 도입할 필요성이 있다.

도로 교통의 혼잡 문제는 러시아워에 집중되고 항상 혼잡이 지속되는 문제점이 있고 현재 운영되고 있는 서울시 교통 정보 시스템은 주차장의 위치 및 요금 등 다양한 정보는 잘 제공되어 있으나 활용이 미진한 문제점이 있다.

효율적인 활용과 관리를 위한 지능형 주차 관제 시스템을 개발 교통흐름 개선에 기여 하고자 연구를 시작했다.

시민의 편익을 높이기 위한 고품질 공공 서비스를 제공 할 수 있는 기초 연구의 방향을 설정하고 기반 연구를 진행하고자 한다.

현재 주차 정보 역시 만차, 혼잡, 원활 등 기초 정보를 일부 제공 하고 있지만 그 활용 범위가 제한적임에 따라 이를 개선하는 연구를 진행하고자 한다.

실제 서울 시민의 주차 정보 이용이 미미하고 그 활용 역시 매우 제한적으로 이용하고 있어 홍보를 강화하고 시민 편익을 개선하기 위한 노력이 필요하다.

서울시 주차 정보 제공 서비스의 활용을 높이고 시민의 정보 접근성을 향상하기 위한 노력이 필요하며 인터넷에서 제공하는 다른 공공서비스 정보제공에 비해 친숙성 및 친밀성이 낮아 개선이 필요하다.

기존의 주차 관제 시스템이 주차장의 안내에 초점을 두었다면 지능형 주차 관제 시스템은 실시간 주차 이용가능 여부와 IoT 기술을 활용 지능형 주차 안내를 함으로서 첨단 주차장과 경쟁 할 수 있는 기틀을 마련하고자 한다.

공공 서비스의 품질은 지각된 품질과 인지한 품질에 차이가 있으며 공공 서비스에 대한 시민의 인지된 서비스 품질 향상을 위해 시민의 입장에서 서

비스 품질을 개선하고자 한다.

현재 주요 선진 외국 제품이 국내 시장을 독점하고 있는 구조에서 탈피해서 기술 개발에 필요한 원천 기술개발과 데이터 연동 시스템을 개발하는 연구를 진행하고자 한다.

안전하고 쾌적한 주차 환경을 제공하고 지능형 주차 관제시스템을 통합 관리할 수 있는 시스템을 개발하며 관리 및 운영의 혁신을 창조하는 연구를 진해하고자 한다.

현재 서울시 주차 정보에서는 통합 관제 시스템을 운영하고 있으나 완전한 형태의 통합관리를 위해서는 데이터 연동을 할 수 있어야 하지만 현재는 제조사 마다 다른 인터페이스를 구축하고 있어 완전한 통합 관리를 하는 것이 불가능 한 실정이다. 이를 개선하기 위한 시스템 개발에 필요한 기초 연구를 진행했다.

지능화 무인화하고 있는 선진 시스템을 구축하는데 필요한 기반 기술 연구를 진행하고, 지능형 주차 관제 시스템의 기초 연구를 진행하고자 했다.

〈표 1-1〉 지능형 주차 시스템 구축 방향

선진 시스템 구축	지능화 및 무인화	고품질 주차 서비스 제공	통합관리 및 데이터 연동	정보 접근성 향상
최첨단 시스템 구축	무인화 및 유인화 가능	출발지에서 목적지 주차 확인	데이터 연동 및 데이터 분석 처리	원하는 모든 시민에게 개방

2. 연구의 필요성

공공 주차장의 단순 정보 제공 서비스의 수준을 개선하고 공공서비스의 수준을 높이며 민간 스마트 주차 시스템과 경쟁 할 수 있도록 서비스 수준을 향상시킬 필요성이 있다.

단순 주차 정보 제공 서비스를 개선해서 고품질의 디지털 공공 서비스를 제공할 필요성이 있다.

첨단의 공공 서비스를 제공하는 월말 정산 서비스, 주민등록 서비스는 다른 나라에서 아직 도입 단계의 서비스로 수준 높은 서비스를 제공하고 있으나 주차 서비스의 현실은 아직 미흡하여 개선할 필요성이 있다.

이마트, 신세계 백화점, 일부 호텔에서 운영하고 있는 주차 관제 서비스는 상당한 수준에 도달해 있으나 설비 투자가 미흡한 공공 주차장은 기본 주차 관제 시스템을 도입하려고하는 초기 단계에 있어 이를 개선하기 위한 시스템 개발이 필요하다.

주차장 운영을 위한 낭비 요인을 개선하고 향후 무인 주차 관제 시스템을 운영하기 위한 기반 연구를 진행 할 필요성이 있으며 유인 중심의 주차 운영 시스템을 개선해서 미래형 지능형 주차 관제 운영에 필요한 시스템을 개발하고자 한다.

기존 주차 관제 시스템의 관리 및 운영을 위해서 많은 비용을 지출하는 고비용 구조를 개선하는 연구를 하고자 한다.

서울시 시설관리 공단이 자치구의 위탁을 받아 관리 운영함에 따라 여러 제품을 혼용하고 낭비 요인이 발생하며 외국 제품의 성능 평가가 미흡하여 교체할 때 일부 부품만 교환하면 되는 것을 시스템 전체를 교체하는 등 관리 운영에 낭비 측면이 있다.

기술 개발보다 외국 제품을 이용함에 따라 통합 유지 관리에 많은 비용을 지출하고 있지만 실제 성능 개선은 미흡하고 이를 개선하기 위해서는 기술 독립이 필요한 실정이다.

그러나 구축된 시스템을 교체하기 위해서는 설치된 시스템 전체를 교체해야 하는 구조적 문제점이 있다. 이를 개선하기 위한 핵심 기술 개발 전략이 필요하다.

관리의 주체인 시설 공단이 구청의 위탁을 받아 운영하고 있으나 각 구청은 시민의 불편 사항을 개선하기보다 위탁업체에 의존하고 시민 편익을 위한 설치 및 운영은 미흡하다.

시민 공공 서비스 개선을 위한 연구가 절실히 필요하다.

미래 무인 지능형 주차 관제 시스템 개발 타당성을 분석하고 기반 기술에 필요한 기초 연구를 진행하며 주차장에서 빈번하게 발생하는 사고의 위험을 줄이기 위한 연구가 필요하다.

서울시 주차 정보시스템과 데이터 연동 및 관리가 가능한 지능형 시스템의 구축 방향을 제시하고 실시간 교통 상황과 주차 가능 현황을 동시에 모니터링 할 수 있는 기초 연구를 진행하며 TOPIS 시스템과 통합 관제 시스템의 데이터 연동에 필요한 기술 연구를 진행했다.

지능형 혁신 기술을 접목 시킬 연구를 살펴보고 문제점을 찾아 통합 시스템과 연동 될 수 있는 지능형 주차 관제 시스템의 기틀을 마련하는 연구를

진행했다.

IoT 기술을 활용한 지능형 주차 시스템과 자율 유도를 통한 주차 안내 시스템을 구축하기 위해서는 Ubiquitous 지원 환경을 구성하고 실내 및 실외 위치기반 서비스를 구축해야 한다. 이런 능동형 주차 환경 서비스 개선에 필요한 기초 연구를 하고자 한다.

3. 연구의 내용

지능형 주차 관제 시스템과 스마트 주차 관제 시스템의 차이를 분석하고 지능형 시스템의 개발 단계와 지능형 시스템의 시스템 구성을 연구하고자 한다.

연구에서는 주차 공공 서비스에 대한 시민의 요구 사항과 개선점을 연구하여 지능형 시스템의 주차 안내 시스템을 개선하고자 한다.

서울시의 주차 서비스 환경을 분석하고 주차 관련 시설에 대한 내용을 점검함으로써 지능형 주차 서비스 기반 연구를 진행했다.

주차 서비스의 관리 및 운영 문제점을 분석하여 시스템 운영에 필요한 기초 연구를 진행하고 주차 서비스의 수요 변동 요인을 분석 개선점을 찾는 연구를 진행하고자 한다.

데이터 기반의 지능형 주차 관제 시스템 기초 연구를 진행하고 통합 관제 시스템과 연계한 종합 관제 시스템 구축에 필요한 연구를 했다.

지능형 관제 시스템의 기능과 구성을 세밀하게 조사하여 보다 편리한 관리 운영 시스템을 만드는데 기여하고자 한다.

IoT 기술과 연계된 지능형 주차 관제 시스템 개발에 필요한 기초 연구를 했으며 통합 시스템의 활용 범위를 넓히고 주차 서비스 환경을 개선하기 위한 연구를 진행했다.

지능형 주차 관제 시스템의 데이터 연동에 관한 연구를 심층적으로 하고 교통 수요의 공간적 분산에 미치는 영향을 중심으로 연구하고자 한다.

구축한 서울시 주차 정보와 지능형 주차 관제 시스템의 연계를 위한 기반 시스템 개발에 필요한 기초 연구를 진행하고 Open API 개발을 지원 할 수 있는 지능형 시스템의 데이터 인터페이스를 공개 할 때 문제점을 살펴보았다. 주차 관제 시스템의 기술적 문제점에 대한 상세한 연구를 하고 적용 기술의 범위를 설정하는 연구를 진행했다.

신축 주차장에 대한 범죄 예방 건축 디자인의 타당성을 확인하고 부설 주차장의 대기 관리와 조명 관리에 대한 연구를 진행했다. 지능형 주차장의 이용시간 제한이 미치는 영향 연구를 했다.

II. 선행 연구 고찰 및 주차 공공 서비스

1. 선행 연구

가. 주차 관제 시스템

1) 주차 관제 시스템이란?

차량의 주차 관리는 주차 관제 시스템을 이용 관리되고 있으며 주차 관리를 하는데 있어 필수 시스템이다.

주차 관제 시스템이란 자동차가 주차장으로 진입하여 최종 출차를 할 때 까지 관리 하는 것을 말하며 일반적으로 입차하는 차량의 입차 시간과 출차 시간을 계산하고 정산 또는 통과하기 까지 주차에 관련된 시스템을 말한다.

주차장 입차 시 도로에 매설된 루프코일(Loop Coil)에 차량이 접근하면 루프코일 인덕턴스가 감지하고 차량을 검출하는 장치로 이때부터 주차관제가 이루어지고 검지기(Inductive Loop Detector)는 도로 밑에 매설되어 루프에 의해 형성된 자장 위로 차량이 통과하면 루프코일 인덕턴스 변화를 감지하여 차량을 확인한다.

2) 주차 관제 시스템 관리

주차 관제 시스템 기본 흐름은 차량진입 후 차량 진입 정보처리 과정을 통해 주차 면 안내, 주차 후 출차 시 정산의 과정을 거친다.

[그림 2-1] 주차 관제 시스템 흐름도



3) 주차 관리(Parking Management)

주차관리의 사전적 의미는 주차 시설을 관리하고 운전자에게 빈 주차 공간을 제공하는 것을 말한다.

효율적 주차 관리 :

넓은 주차 공간 속에서 신속하게 빈 주차 공간을 주차를 희망하는 운전자에게 알려 주는 모든 행위

정산 서비스를 실수 없이 신속하게 제공하는 행위

주차장 내 현재의 주차 가능 면을 운전자에게 알려주는 행위

빈 주차 공간으로 차량 진입 시 방향을 알려주는 행위

〈표 2-1〉 효율적 주차 관리

	효율적 주차 관리 주요 사항
1	차량 진입 전 빈 주차 공간 알림
2	차량 진입 후 빈 주차 공간 안내 : 안내 유도 및 빈 주차 공간 알림
3	차량내 이상 징후 (타인 차량 통과, 과속, 이동 방해 등) 알림
4	신속한 정산 후 출차

4) 효율적 주차 관리의 문제점

차량 진입 시 일부 호텔 , 대형 백화점, 할인 마트에서는 주차 가능 면을 층별로 안내하고, 차량 진입 시 알림 서비스와 층별 안내 후 주차 가능 면을 표시하는 서비스를 제공하고 있으나 설치비용이 비싼 문제점이 있다.

현재 초음파 방식의 주차 안내는 한 면당 20~30만 원 이상 소요 되고 카메라 방식은 60~70만 원 이상 소요되며, 이용 시설이 많은 서울시 시설관리 공단에 효율적 주차 관리 시스템을 설치하게 되면 공단 운영 13,689면 설치비용은 400~500억 관리 유지비용 35억 이상 소요 된다.

이용자가 출발지에서 주차장의 주차 가능 면을 확인 할 수 있는 서울시가 운영하는 공영 주차장은 87곳 내외이며 이런 정보를 제공하는 곳

이 제한되어 있다. 향후 전 주차장으로 확대하려고 한다.

상기 서비스를 제공하기 위해서는 주차 현대화 서비스를 먼저 진행해야 한다. 현대화 되어 있고 첨단 주차 알림 서비스와 주차장에 도착해서 주차하기까지 자동으로 안내하는 시스템을 갖추고 출차 시 자동 정산을 할 수 있는 시스템을 지능형 주차 관제 시스템으로 정의한다.

현대화 되어 있는 첨단 주차장 역시 자동 안내 주차 시스템을 갖춘 곳은 거의 없는 실정이다. 현재 주차 관제 시스템은 자동 주차 안내가 구축되어 있지 않고 설치비용이 많이 들며 데이터를 연동하는데 문제점이 있다.

〈표 2-2〉 효율적 주차 관리의 문제점

1	설치 시 과도한 비용 발생
2	데이터 연동 시스템 미비
3	자동 주차안내 관제 시스템 미 구축

5) 주차 관리를 위한 관제 시스템 운영

가) 시스템 관리

주차 관리 시스템의 인식은 Loop Coil로 감지 후 차량번호를 카메라로 확인한다. 이때 이미지 데이터는 인터페이스를 거쳐 시스템에 전송되고 시스템에서 텍스트 파일로 변화시켜 저장하며 인식된 차량에 대한 정보를 컴퓨터에 저장한다.

주차장에 진입하는 순간 주차 정보를 운전자에게 안내하고 차량은 주차 이용 후 출차 전 후 정산과정을 거치며 완료된 차량은 출차한다.

출차 차량의 정보는 다시 서버에 저장되고 주차장의 현황을 다시 확인한다.

나) 하드웨어 및 소프트웨어 구성

주차 관리 시스템은 하드웨어 및 소프트웨어로 구성되어 있으며 하드웨어는 차량 인식 카메라와 컴퓨터 시스템, 정산 및 데이터 처리를 위한 소프트웨어로 구성되어 있다.

다) 주차 관리 시스템 운영의 문제점

차량의 LPR 인식률이 95%내외로 오류가 있으며 비가 오거나 눈이 올 때 사선으로 진입하는 차량은 인식률이 더욱 낮은 문제점이 있다. 하드웨어와 소프트웨어간의 정보 전달을 위한 인터페이스가 각 회사마다 다르게 운영되고 있어 데이터 처리에 문제점이 있다.

〈표 2-3〉 주차 관리 시스템 운영의 문제점

1	LPR 차량 인식률이 낮음
2	각 회사마다 다른 운영 시스템으로 데이터 처리 시 문제점 발생

나. 주차 시설 현황 및 스마트 주차 시스템

1) 주차 시설 현황

서울시 주차계획과 제공 자료에 따르면 2014년 12월 말 노상 주차면은 구영 134,018면, 시영 2,705면, 노외 구영 51,118면, 시영 15,357면, 민영 45,020면, 부설 주택 2,153,717면 (내 집 주차장, 담장 허물기포함), 기타용도 1,367,848면으로 나타났다. 표 2-4는 2014년 3월말 기준으로 3,760,461대에서 2014년 12월 말 현재 302,719개소, 3,821,527면으로 증가했다.

〈표 2-4〉 주차 시설 현황¹⁾

구분	계	노상 ¹⁾	노외 ²⁾			건축물 부설 ³⁾		
			소계	공영	민영	소계	주택	일반
개소	299,941	12,331	2,064	776	1,288	285,546	203,383	82,163
구획수	3,760,461	143,573	104,303	60,561	43,742	3,512,585	2,146,543	1,366,042

(자료 : <https://traffic.seoul.go.kr/archives/314>, 2014.3월말 기준)

2) 공영 주차장 운영 현황을 살펴보면 위탁 기관은 서울시 시설 관리공단

1)<https://traffic.seoul.go.kr/archives/314>

청청실업, 아마노 코리아, 관악 구청으로 나타났다.

〈표 2-5〉 서울시 시설 관리 공단 공영 주차장 현황²⁾

위탁기관(업체)	총 계		노 상		노 외		환승주차장	
	개소	면수	개소	면수	개소	면수	개소	면수
총 계	142	18,036	72	2,648	45	8,361	25	7,027
시설관리공단	59	13,689	15	255	25	6,698	19	6,736
새서울개발	24	1,263	16	526	8	737	-	-
청청실업	10	719	9	619	1	100	-	-
아미노코리아	48	2,180	32	1,248	10	641	6	291
관악구청(관악산)	1	185	-	-	1	185	-	-

(자료 : <https://traffic.seoul.go.kr/archives/314>, 2014.3월말 기준)

3) 주차 시설 및 운영 실태

서울시의 일부 지역은 차량 대수에 비해 실질적으로 주차 면이 부족하며 주차 면은 3,760,461면으로 나타났고, 국토교통부 자료에 따르면 전국에 등록된 차량은 2015년 7월 현재 20,624,932대로 나타났음. 서울시 등록된 차량은 3,035,979대 승용차는 2,536,693대, 승합차 145,674대로 나타났다.

도심지 주차 시설은 부족하며 차량 이동에 따라 이동 지점의 주차를 위한 주차 시설 부족은 심각한 수준이다.

4) 주차 시설 문제점 분석

도심지는 주차 시설이 부족한 문제점이 있으며 효율적 관리 운영을 위한 시설 투자가 부족하다. 시내 유동 교통량은 매우 심각하고 주차난을 해결하기 위한 시설 확충이 지연되고 있는 문제점이 있다.

러시아위에 집중되는 교통량을 분산하는 정책이 부재하고 이를 개선하기 위해서는 도심 통과 차량을 제한하고 도심 통과 차량은 홀짝제 운영이 필요하다. 도심 통과 차량을 줄이는 노력과 주차예약제와 같은 수요 억제 정책을 고려할 시점이다.

2) <https://traffic.seoul.go.kr/archives/314>

〈표 2-6〉 도심 주차 시설 문제점 분석

1	도심지 주차 시설이 매우 부족함에 따라 대규모 주차 시설을 투자 하거나 수요를 억제하는 정책이 필요함.
2	유동 교통량이 러시아워에 집중되어 있어 교통량 분산 정책이 필요함. 러시아워 시간대 도심 통과 차량을 제한하는 정책과 주차예약제를 실시할 필요가 있음.

5) 스마트 주차 시스템

차량이 주차장 입구에 도착하는 즉시 감지하고 현재의 주차 가능 상태를 전광판을 통해 안내하며 빈 주차 면으로 차량을 유도하는 시스템으로 주차 유도 시스템은 각각의 주차 면에 있는 초음파센서, 카메라 인식을 통해 주차 유도를 자연스럽게 하고 일부 주차장에서는 사람을 배치 신속한 안내를 하는 방식으로 운영하고 있다.

가) 스마트 주차 시스템의 활용

민간 대형 주차장, 공항, 아파트, 호텔, 백화점에 폭넓게 활용되고 있으며 시민의 반응이 좋고 스마트 주차 시스템은 첨단 주차 시스템과 같은 의미로 주요 시설에서 운영되고 있는 첨단의 주차 시스템과 스마트 주차 시스템은 같은 의미로 시민의 편익을 도모하는 시스템을 스마트 주차 시스템으로 정의 한다.

나) 스마트 주차 시스템의 주요 기능

주차 면 탐색 시간이 짧고, 입·출차 시 정체가 적으며, 요금 정산을 신속하게 하는 기능을 탑재하고 있다.

다) 스마트 주차 시스템의 관리

효율적 주차 관리를 하고 시설 투자를 많이 했으며 관리 운영의 능률을 높이기 위해 첨단 장비를 활용하고 있다.

〈표 2-7〉 스마트 주차 관제 및 지능형 주차 관제 시스템 비교

	스마트 주차 시스템 (첨단 주차 시스템)	지능형 주차 관제 시스템
주차 면 정보 안내	●	●
주차 안내	●	●
신속한 요금정산	●	●
효율적 관리 및 운영	●	●
중앙 통합 관제	▲	●

(● : 잘됨, ◐ : 부분제공, ▲ : 미흡, △ : 매우 미흡)

〈표 2-8〉스마트 주차 관제 및 지능형 주차 관제 시스템 기술 비교

	스마트 주차 시스템 (첨단 주차 시스템)	지능형 주차 관제 시스템
주차 면 센서	●	●
차량 번호판 인식	●	●
주차 면 안내	●	●
주차장 시스템 관리	●	●
실시간 정보 제공	△	◐

(● : 잘됨, ◐ : 부분제공, ▲ : 미흡, △ : 매우 미흡)

스마트 주차 시스템 및 첨단 주차 시스템은 자율 안내 주차 시스템을 도입 편리한 서비스를 제공하면서 주차장 관리를 효율적으로 하는 공통점이 있다. 실시간 정보 제공에서는 지능형 주차 관제 시스템은 통합 관제 시스템과 데이터 연동으로 보다 지능화되고 우수한 정보 전달 기능을 구축하고 있다.

지능화 주차 관제 시스템은 요금의 정산을 위해 기존의 접촉식 결제 방식에서 벗어나 비접촉식 결제 방식을 추구한다.

다. 주차 시스템 개발 현황

일반적인 주차 시스템은 노상 및 노외 부설 주차장에 따라 다르게 개발되고 있으며 노상 주차장에 대해 일반적인 관리는 PDA단말기를 소지한 관리인이 관리하는 주차 관리 시스템이다.

1) 주차 시스템의 개발 방식

도로 환경에 따라 노상 주차장, 노외, 부설 주차장으로 구분해서 시스템을 개발하고 있다.(도로 환경에 따라 개발 방식에 차이가 있음)

부설 주차장은 LED방식으로 주차 안내를 유도하는 방식과 적외선 센서를 이용한 무인 주차 안내 시스템 등 다양한 주차 안내 시스템을 개발 하고 있다.(각 주차장의 실정에 따라 선택적으로 적용)

서울시는 2014년 노상 주차 시스템 개발을 위해 청계천 시영 주차장 132면 바닥에 무선센서를 이용한 빈 주차 면 안내 시스템을 시범적으로 도입 서비스를 하고 있다.

청계천 노상 주차장 시범 사업은 지능형 주차 관제 시스템 도입을 위한 첫 걸음과 유사하며 실시간 알림 서비스와 위치 서비스를 제공하고 있다.

2) 노상 시스템 적용 기술

바닥에 설치된 무선센서를 통해 차량의 유무를 자동으로 감지하며 Ubiquitous 무선센서(USN: Ubiquitous Sensor Network)를 이용 게이트웨이를 통해 중앙 서버에 전송한다.

〈표 2-9〉노상 주차 시스템 및 부설 주차 시스템 개발 비교

	노상 주차 시스템	부설 주차 시스템
개발 시스템 난이도	복잡	비교적 복잡
차량 번호판 시스템	수기 입력(PDA)	LPR 이용 자동 인식
주차 면 안내 시스템	청계천 일부	일부 주요 시설
주차장 관리 시스템	수동적 관리	능동적 관리
정보 제공 시스템	극히 일부 제공	부분 제공

라. 주차 시스템 운영 실태

소규모 주차장 운영과 대규모 주차장 운영, 노상, 노외, 부설 주차장, 무인, 유인 관리에 따라 다른 운영 시스템을 채택하고 있고 서울시는 주차장 조례를 통해 운영자가 자유롭게 선택 운영 할 수 있도록 하고 있다.

소규모 주차장 관리는 종일 관리를 위한 주차요원이 상주함에 따라 인건비 부담이 큰 것으로 조사되었으며 주차장 시설 관리 또한 부담으로 느끼고 있다.

소규모 노상 주차장의 운영 상 문제점은 주차 관리원이 주차 차량에 주차권 발행 및 수납을 하는 과정에서 주차 시간에 대한 시비 및 도주 차량이 발생하고 수납 관리원의 수익금 횡령 등의 문제가 발생하고 있어 이를 개선하는 것이 필요하다.

노상 이면도로 주차장은 불법 주차에 따른 민원이 많이 발생하고 있다.

소규모 주차장의 문제점은 고정비 및 인건비 부담이 매우 크고 시설 관리 부담이 큰 것으로 나타났다.

대규모 주차장의 문제점으로 요금 정산에 따른 문제와 도난 발생 위험이 높고, 민원 발생이 높은 문제점이 있다. 국가 유공자 및, 경차, 장애인 주차료 경감 혜택을 잘못 처리함에 따라 민원이 발생하고 주차장내 사고 위험이 높은 문제점이 있다.

〈표 2-10〉 주차장 문제점 및 개선 방안

	문제점	개선 방안
소규모 주차장	관리비, 인건비 등 고정비 부담이 큼	비용 부담 완화를 위해 무인 주차장 도입
대규모 주차장	각종 사고 발생이 빈번하고 요금정산에 따른 시비 문제점 발생	사고 발생 위험을 줄이기 위한 시스템 관리
노상 주차장	주차 시비와 주차 후 미납 후 도주 차량	사전요금 정산시스템 도입 및 정산시스템 개선

마. 주차 서비스 범위

주차 서비스는 기본적으로 업무 시설 및 상업 시설, 주거 시설, 공항 및 철도, 환승 주차장에서 주차 서비스를 제공하고 있다.

각 시설에 따라 설치와 운영이 다르고 관리 방법 또한 다르고, 업무시설은 건축법상 공공 업무시설과 일반 업무 시설로 구분되어 있고 실무편의상 일반 업무시설과 오피스텔로 구분하기도 한다.

건축법에서 정의하는 업무시설의 개념은 다음과 같다.

〈표 2-11〉 공공 업무 시설 및 일반 업무 시설 개념

구 분	개 념
공공업무 시설	국가 또는 지방자치단체의 청사와 외국공관의 건축물로서 제 1종 근린생활시설에 해당하지 않는 업무시설을 말함.
일반업무 시설	금융업소, 사무소, 신문사, 오피스텔 그 밖에 유사한 것으로서 제2종 근린생활시설에 해당하지 아니하는 것

〈표 2-12〉 주차 서비스 범위

구 분	입 지 조 건
주차 서비스 범위	① 「주차장법」(이하 "법"이라 한다) 제2조제11호에서 "대통령령으로 정하는 비율 이상이 주차장으로 사용되는 건축물"이란 건축물의 연면적 중 주차장으로 사용되는 부분의 비율이 95퍼센트 이상으로 하고 다만, 주차장 외의 용도로 사용되는 부분이 「건축법 시행령」 별표 1에 따른 단독주택, 공동주택, 제1종 근린생활시설, 제2종 근린생활시설, 문화 및 집회 시설, 종교시설, 판매시설, 운수시설, 운동시설, 업무시설 또는 자동차 관련 시설인 경우에는 주차장으로 사용되는 부분의 비율이 70퍼센트 이상으로 함.

2. 주차 공공 서비스 품질

가. 주차 공공 서비스 품질 분석

1) 주차장 입구 서비스 품질 분석

차량 진입 후 유도 안내 서비스 품질 분석, 출차 시 정산 서비스 품질로 나누어 살펴보는 것이 좋다.

2) 주차 서비스 품질 측정

주차장 이용 고객의 서비스 제공 범위를 정하는 것이 필요하다.(현재 제공하고 있는 주차장 서비스와 같이 주차장 위치 안내, 요금 안내, 주차 면 수 안내 등)

주차장 이용자의 요구 사항 분석에 따르면 출발지에서 목적지까지 주차장 이용 가능 여부와 주차장 입구에서 빈 주차 면까지 자동 안내가 주차 서비스 품질을 측정하는데 있어 중요한 요인이다.

주차장 이용의 불만 사항이 많은 정산은 시간의 계산과 정산 과정에서의 오류를 줄이는 것이 필요하다. 사소한 정산 문제는 이용객의 서비스 품질을 저하시킨다. 자동 정산 시스템을 도입 한 공공 주차장 역시 정산의 오류의 문제가 자주 발생하고 있어 개선이 필요하다.

[그림 2-2] 주차 공공 서비스 품질 비용



나. 주차 공공 서비스 품질 향상 방안

주차장의 공공 서비스 표준 품질 모형을 만들 필요성이 있으며 객관적 측정을 위한 표준 모형 분석을 통해 주차 공공 서비스의 품질을 균등하게 측정하는 것이 절실하다. 측정 모형이 모호하면 측정을 신뢰 할 수 없고 내용을 공정하게 평가 하는 것이 현실적으로 어려운 문제점이 있다.

측정 모형의 내용에는 주차장 편의 사항으로 주차장 안내 서비스, 주차장 안내 표지판, 주차장 알림 및 고지 사항, 주차장 내 시설물 안전관리, 주차장 내 환경 미화 등 세분화된 서비스 측정 내용을 기술하고 내용에 따른 가중치가 필요하다.

주차 공공 서비스 만족도 실시는 일정 기간 일정한 장소에서 동시에 실시하는 것이 필요하다. (5점 척도 : 매우 만족, 만족, 보통, 불만족, 매우 불만족)

단순 비교 측정보다는 주차장 서비스 측정 시 세부 항목을 명시해서 객관성을 유지할 필요가 있다.

예) 주차 안내원의 태도 항목을 친절, 불친절, 보통, 주차 안내원의 근무 태도, 친절한 인사, 복상 상태, 신분증 착용, 안내위치 준수, 안내 시 상냥함, 무뚝뚝함.

〈표 2-13〉 주차장 서비스 측정 내용 (일반적)

주차장 서비스			주차장 시설 환경	주차요원 친절도	정산 안내원 친절도	고객응대 태도 측정	불편 사항 안내
차량 안내	정산 안내	주차 안내	좋음 나쁨	좋음 나쁨	좋음 나쁨	좋음 나쁨	좋음 나쁨

다. 자동차 및 주차장 현황

자동차 및 주차장 증가율에서 주차장 면수는 많이 증가 한 것을 포를 통해 확인 할 수 있으나 실제로 일부 주거 지역의 주차난은 심각한 수준으로 주거 밀집 지역에 대한 주차장 확보는 매우 필요하다. 2001년 이후 주차 시설을 확충하고 있지만 아직 미흡한 실정이다.

〈표 2-14〉 자동차 및 주차장 증가율 ³⁾

(단위: 천대, 천면)

구 분	2008	2009	2010	2011	2012	2013
자동차(A)	2,949	2,954	2,981	2,977	2,969	2,973
주차장(B)	3,115	3,279	3,404	3,595	3,584	3,760
B/A(%)	105.6	111.0	114.2	120.8	120.7	126.5

(자료: <https://traffic.seoul.go.kr/archives/314>, 2014.3월말 기준)

3. 주차장 공공 서비스

3) <https://traffic.seoul.go.kr/archives/314>

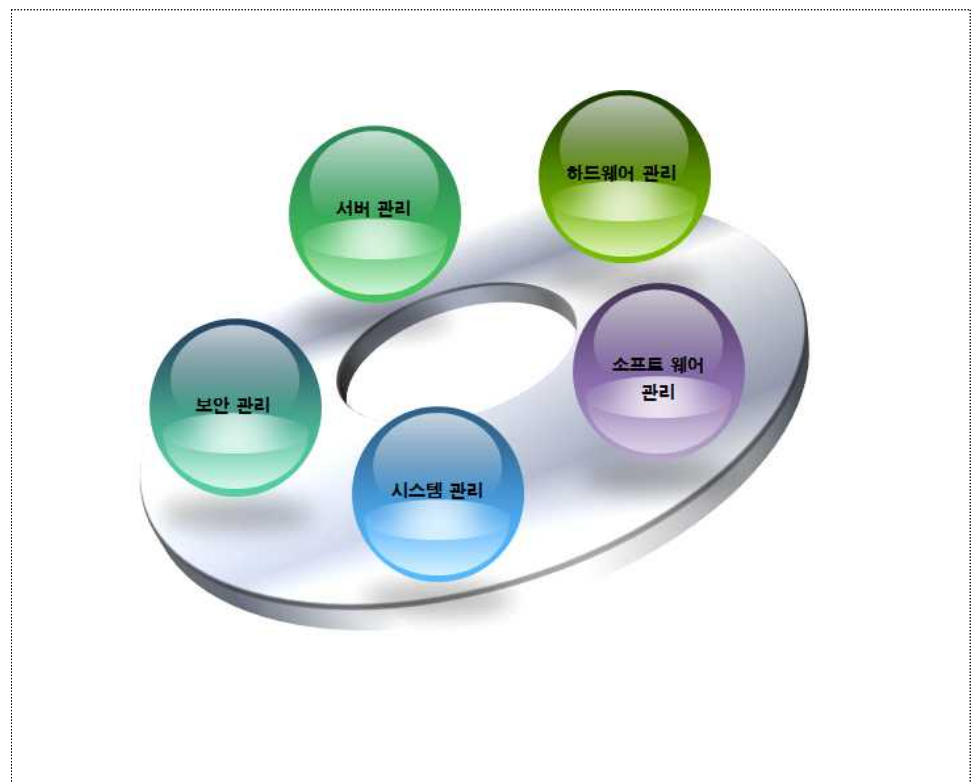
가. 주차 관제 시스템의 서비스 인력 현황

주차 관제 시스템은 요금 정산을 위한 시스템 서비스와 요금 정산 인력이 필요하다. 또한 서버 및 시스템 분석, 설계, 하드웨어 및 소프트웨어 관리 인력과 AS 서비스 수리를 위한 인력, 기술 지원을 위한 인력, 서버 관리 인력, 네트워크 관리 인력, 지능형 주차 관제 시스템을 위한 네트워크 관리 인력, 보안 관리 인력, 방화벽 운영을 위한 인력, 보안 기술 엔지니어, 시스템 관리 운영 엔지니어, 주차 감독을 위한 인력이 필요하다.

무인 관리 주차장에서 현장 관리 요원은 상주 하지 않지만 거점을 중심으로 긴급 출동 관리 인력과 AS관리를 위한 전문 인력을 배치하여 운영한다.

무인 주차 관리 시스템도 유인 주차 관리 시스템과 동일한 서비스를 위한 인력이 필요하다.

[그림 2-3] 주차 관제 시스템의 서비스 인력 현황



나. 주차 정보안내 통합시스템 구축

서울시 주차 통합 시스템은 시민에게 주차장에 관한 모든 정보를 상세하게 제공하고 편의를 높이기 위해 구축되었으며 안내 부재로 인한 불법 주차

와 배회 차량을 줄여 교통 혼잡을 줄이는데 목적이 있다.

통합 시스템은 GIS 기반으로 구축되어 주차장에 대한 정보를 제공하고 이를 인터넷, 모바일 및 앱을 통해 제공하고 있다.

실시간 주차 가능 정보를 제공하기 위한 표준 연계 시스템을 개발 중에 있어 선진국 최고 수준의 디지털 공공 정보를 제공하려고 한다.

공영 및 민영 주차장은 2014년 12월 말 기준으로 현재 302,719개소, 3,821,527면을 대상으로 한다.

제공하는 서비스는 주차장에 진출입하는 차량에 대한 현황과 주차 가능 여부, 실시간 확인이 가능하도록 시스템을 개발하고 있고 현재 87개가 운영되고 있다.

점진적으로 실시간 정보를 확대하고 있으며 노상, 노외, 공영, 민영 등에 대한 모든 정보를 제공하고자 한다.

스마트폰 및 인터넷 홈페이지를 통해 서비스를 제공하고 있다.

- 인터넷 홈페이지 : <http://parking.seoul.go.kr>
- 모바일 웹 : <http://parking.seoul.go.kr/mobile>

〈표 2-15〉 주차장 안내 정보4)

위치별	주차장 형태별	조건검색
목적지 반경100m~1km이내	공영(노상·노외)주차장	운영시간 외 무료개방 주차장
자치구·동별	민영 노외·부설 주차장	현재 무료주차장
현재위치 주변	관광버스 주차장	휴일 무료주차장
	이륜자동차 주차장	

(자료: <https://traffic.seoul.go.kr/archives/1869>)

4) <https://traffic.seoul.go.kr/archives/1869>

〈표2-16〉 실시간 주차 정보 제공 주차장 현황⁵⁾

연번	주차장명(위치)	주차 면수	비 고	연번	주차장명(위치)	주차 면수	비 고
1	가양3동(시)	54	공영노외	45	수서역(북)환승(시)	656	공영노외
2	강일동(구)	76	공영노외	46	신대방역(시)	62	공영노외
3	개화산역환승(시)	331	공영노외	47	안말(구)	174	공영노외
4	개화역환승(시)	399	공영노외	48	암사1동(구)	112	공영노외
5	구로2동마을(구)	81	공영노외	49	압구정고가1(시)	21	공영노상
6	구로디지털단지역환승(시)	90	공영노외	50	압구정고가2(시)	19	공영노상
7	구파발역환승(시)	401	공영노외	51	양천경찰서(시)	33	공영노상
8	난지천	431	공공부설	52	양천구청(시)	76	공영노상
9	난지천공원	59	공공부설	53	어린이대공원(상상나라)	638	공공부설
10	남부여성발전센터(시)	129	공영노외	54	연남문화체육센터(구)	93	공영노외
11	남산케이블카(시)	18	공영노상	55	열린마당버스전용(시)	9	공영노외
12	남산파출소앞(시)	13	공영노상	56	영동6교밑(시)	39	공영노상
13	노을공원	189	공공부설	57	영등포구청역(시)	193	공영노외
14	당고개아래(시)	130	공영노외	58	영등포로타리(시)	13	공영노상
15	당산노외(시)	237	공영노외	59	영보빌딩(시)	79	공영노외
16	대림역(시)	17	공영노상	60	용답동(건물)(구)	158	공영노외
17	도봉산(시)	194	공영노외	61	용산등기소(시)	16	공영노상
18	독립문고가밑(시)	11	공영노상	62	용산주차빌딩(시)	595	공영노외
19	동대문운동장입구(시)	9	공영노상	63	이태원로(시)	40	공영노상
20	동부청과노상(시)	25	공영노상	64	일원역(시)	67	공영노외
21	마포유수지(시)	602	공영노외	65	잠실역(시)	355	공영노외
22	명일동(구)	254	공영노외	66	잠원동방음연덕형공영(구)	95	공영노외
23	명일동(시)	11	공영노외	67	종묘(시)	1,418	공영노외
24	목동체비지(시)	50	공영노외	68	창동역(동)(시)	549	공영노외
25	무궁화(구)	69	공영노외	69	창동역(서)(시)	124	공영노외
26	방화역(동)(시)	66	공영노외	70	천호1동(구)	192	공영노외
27	방화역(서)(시)	66	공영노외	71	천호3동(구)	190	공영노외
28	배오개길(시)	13	공영노상	72	천호3동제2(구)	92	공영노외
29	법안정사(시)	38	공영노상	73	천호유수지(구)	178	공영노외
30	보라매상업(시)	78	공영노외	74	청계2가(북)(시)	11	공영노상
31	복정역환승(시)	367	공영노외	75	청계2가(남)(시)	17	공영노상
32	봉화산역(남)(시)	85	공영노외	76	청계3가(북)(시)	25	공영노상
33	봉화산역(북)환승(시)	165	공영노외	77	청계3가(남)(시)	25	공영노상
34	부영그린(시)	15	공영노상	78	청계4가(남)(시)	23	공영노상
35	북서울꿈의숲	402	공공부설	79	청계4가(북)(시)	22	공영노상
36	북서울꿈의숲(서문)	74	공공부설	80	청계5가(남)5-2(시)	13	공영노상
37	사당역(시)	207	공영노외	81	파리공원(시)	42	공영노상
38	서울숲	172	공공부설	82	평화공원	1,162	공공부설
39	서울시청신청사	101	공공부설	83	학여울역환승(시)	182	공영노외
40	석계역(시)	73	공영노외	84	한강진역(시)	181	공영노외
41	성내역(시)	31	공영노상	85	한국통신(시)	28	공영노상
42	세종로(시)	1,164	공영노외	86	해공공영(구)	342	공영노외
43	수락산역환승(시)	159	공영노외	87	화랑대역환승(시)	280	공영노외
44	수서역(남)환승(시)	81	공영노외	소계	-	15,876	-

(자료: 서울시 주차계획과 2015.9)

5) 서울시 주차계획과, 실시간 주차 정보 제공 주차장 현황, 2015.9

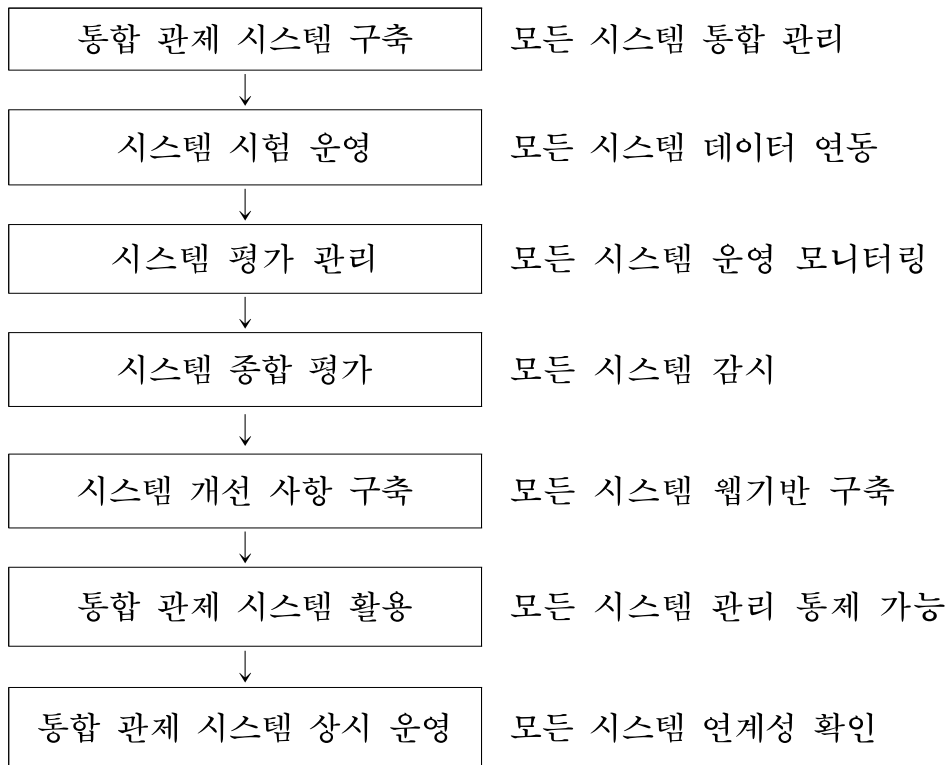
다. 주차 통합 관제 시스템 관리 체계

지역별 분산 운영 중인 시스템을 중앙 집중 관리 체계로 변환하는 것이 필요하고 통합 관제 센터와 연계되면 전체 사항을 일목요연하게 파악 할 수 있으며 장비의 통합 운영과 성능 개선에 편리하게 이용 할 수 있다.

통합 관제를 활용한 주차 행동 패턴 분석, 영상 정보 분석 시스템을 구축, 관리의 편의성을 높일 수 있다.

긴급 상황 발생 시 신속한 응급 대응이 가능하고 안전한 주차 환경을 구축 할 수 있다.

〈표 2-17〉 통합 관제 시스템 관리 체계 흐름



4. 주차 서비스와 교통 수요 분석

가. 주차 서비스와 교통 혼잡 비용 비교

한국 교통연구원은 2015년 교통혼잡비용을 33조 4천억(GDP의

2.16%)으로 예측하고 2010년 대비 17.0% 증가 했으며 도시부 도로 17.8% 증가하고 지역 간 도로 15.5% 증가 할 것으로 예상된다고 했다.

비용 규모는 고속도로 매년 약 887km, 인천국제공항 3.8개를 건설할 수 있는 정도의 천문학적 비용으로 교통 혼잡 완화를 위한 지속적 노력이 필요하다고 지적했다.

서울특별시의 교통혼잡비용이 9조 4,353억으로 전체의 44.3%로 가장 높게 나타나 대책이 시급한 것으로 나타났으며 증가율은 대구·인천·울산광역시가 20%이상으로 이 역시 대책이 필요한 것으로 나타났다.

2015년 7대도시의 교통혼잡비용은 총 21조 2,929억으로 이 중 서울이 약 9조 4,353억(44.3%)으로 가장 많았다.

도시부 교통혼잡비용 총 21조 2,929억(전체의 63.8%, 2010년 대비 17.8% 증가)에서 서울이 총 9조 4,353억(2010년 대비 18.6% 증가), 6대광역시가 총 11조 8,575억(2010년 대비 17.2% 증가)으로 나타났다.

〈표 2-18〉 도시별 혼잡 비용⁶⁾

도시	비용	2014년 대비 증가율
서울	9조 4,353억	44.3%
부산	4조 618억	12.1%
대구	1조 7,681억	21.6%
인천	3조 57억	22.1%
광주	1조 637억	14.2%
대전	1조 2,869억	16.1%
울산	6,714억	24.6%

(자료: 2015년 교통혼잡 비용 예측, 한국교통연구원 보도 자료 2014.4.22)

6) 한국교통연구원 보도 자료, 2015년 교통혼잡 비용 예측, 2014.4.22.

〈표 2-19〉 지역 간 도로의 교통혼잡비용 추이 및 예측⁷⁾

단위 : 억 원

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	증가율 (%)
고속 국도	28,315	28,940	29,700	30,687	31,601	33,925	35,268	36,612	4.73
일반 국도	50,967	51,125	52,636	53,113	54,350	54,816	55,607	56,398	1.16
지방 도	19,528	20,578	22,025	23,619	25,345	25,440	26,498	27,557	4.56
계	98,811	100,643	104,361	107,419	111,296	114,181	117,373	120,567	2.86

(자료: 한국교통연구원 2014.4.22.)

〈표 2-20〉 도시부 도로의 교통혼잡비용 추이 및 예측⁸⁾

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	증가율 (%)
서울	72,315	74,584	79,542	80,147	84,144	88,000	91,177	94,353	4.46
부산	36,496	37,920	36,226	35,720	39,041	39,146	39,882	40,618	2.36
대구	13,371	14,203	14,543	15,284	15,555	16,456	17,069	17,681	4.49
인천	23,487	24,489	24,624	25,279	25,375	27,846	28,951	30,057	4.30
광주	9,473	9,506	9,316	9,634	9,655	10,179	10,408	10,637	3.04
대전	10,505	10,872	11,089	11,861	11,901	12,220	12,544	12,869	3.74
울산	4,569	4,838	5,390	5,626	6,178	6,170	6,442	6,714	7.21
계	170,217	176,412	180,729	183,550	191,850	200,018	206,473	212,929	3.96

(자료: 2015년 교통혼잡 비용 예측, 한국교통연구원 보도 자료 2014.4.22)

7) 한국교통연구원 보도 자료, 지역 간 도로의 교통혼잡비용 추이 및 예측, 2014.4.22

8) 한국교통연구원 보도 자료, 도시부 도로의 교통혼잡비용 추이 및 예측, 2014.4.22

〈표 2-21〉 GDP 대비 전국 교통혼잡비용 추이 및 예측⁹⁾

구분		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	증가 율 (%)
전국 혼잡 비용 삽억원	계(A)	24,621	26,172	26,903	27,706	28,509	29,097	30,315	31,420	32,385	33,350	3.54
	지역간	9,180	9,684	9,881	10,064	10,436	10,742	11,130	11,418	11,737	12,057	2.86
	도시	15,441	16,488	17,022	17,641	18,073	18,355	19,185	20,002	20,647	21,293	3.96
GDP(B, 조 원)		966	1,043	1,104	1,152	1,265	1,333	1,377	1,428	1,483 ¹⁾	1,542 ²⁾	5.30
GDP 대비 비중 (A/B, %)		2.55	2.54	2.44	2.41	2.25	2.18	2.20	2.20	2.18	2.16	-
(자료: 한국교통연구원 보도 자료, 2015년 교통혼잡 비용 예측, 2014.4.22)												
1) 2) 2014년, 2015년 GDP는 “2014년 경제전망, 한국은행 보도자료, 2014.1.9”에 제시된 2014년, 2015년의 전년대비 GDP 성장률 3.8%, 4%를 적용한 결과임												

선진 외국과 비교할 때, 미국 136.6조 원보다는 적지만 GDP 대비 비율로 보면 우리나라가 많고 GDP 대비 비율은 우리나라가 2.16%, 미국이 0.83%로 우리나라가 높게 나타났다.

〈표 2-22〉 미국 및 한국 혼잡 비용¹⁰⁾

구분	교통혼잡비용	원화 환산(2011년 평균환율 기준) ²⁾
미국 ¹⁾	1,212억 달러(2011년)	136.6조 (0.83%)
한국	33조 4천억 (2015년)	33.4조 (2.16%)
1) 2011년 Texas A&M Transportation Institute 보도자료, 재인용 http://mobility.tamu.edu/ums/media-information/press-release/ 2) ()는 해당년도의 GDP 대비 비율임		
(자료: 한국교통연구원 보도 자료, 2015년 교통혼잡 비용 예측, 2014.4.22)		

9) 한국교통연구원 보도 자료, 2015년 교통혼잡 비용 예측, 2014.4.22

10) Texas A&M Transportation Institute 보도자료, 재인용, 2011년

2015년 지역간 도로(고속국도·일반국도·지방도)의 교통혼잡비용은 12조 567억으로 이 중 일반국도가 가장 많았다. 지역 간 도로 교통혼잡비용은 총 12조 567억(전체의 36.2%, 2010년 대비15.5% 증가)이다.

- 고속도로 : 3조 6,612억(2010년 대비 23.3% 증가)
- 일반국도 : 5조 6,398억(2010년 대비 7.1% 증가)
- 지방도 : 2조 7,557억 (2010년 대비 25.1% 증가)

※ 일반국도의 교통혼잡비용이 지역 간 도로의 46.8%로 가장 많으나, 증가율은 지방도가 25.1%로 가장 높아 일반국도뿐만 아니라 지방도에 대한 대책도 시급하다.

주차 혼잡 비용도 계산 표준 모델을 산정할 필요성이 있다. 주차 혼잡 비용의 계산은 주차 시 소요되는 주차 시간과 주차면 수, 주차를 위한 공회전 시간 등을 고려하고 차량의 감가상각, 도로 유지 보수비용을 고려한 주차 혼잡비용을 계산하는 것이 필요함. 현재 302,719개소, 3,821,527면수에 대한 조사 연구가 필요하다.

나. 도심 부설 주차장 주차 예약제

도심 상업 지역의 주차장 이용을 제한하는 정책에서 벗어나 상업 중심 지역인 4대문 지역, 신촌, 영등포, 영동, 잠심, 강남역, 전대입구, 잠실, 천호, 청량리, 목동, 미아, 용산, 마포, 여의도 지역은 주차 예약제를 통한 자유로운 이용을 보장하면서 사전 예약을 통한 간접적 제한 조치를 하는 것이 필요하다. 주택가 지역은 주차장 서비스 수준을 향상하기 위해 시설투자가 선행되어야 한다. 보다 근본적인 문제는 주차장 확보율 개선을 위한 정책적 지원이 필요하다.

상습 정체 구간에 시민 자율로 훌쩍제 운영을 시범 실시하여 결과에 따라 확대하는 정책을 수행할 필요가 있다. 도심 및 중심 지역은 특별한 대책이 없는 한 주행 속도를 높이는 것이 불가능한 실정이다.

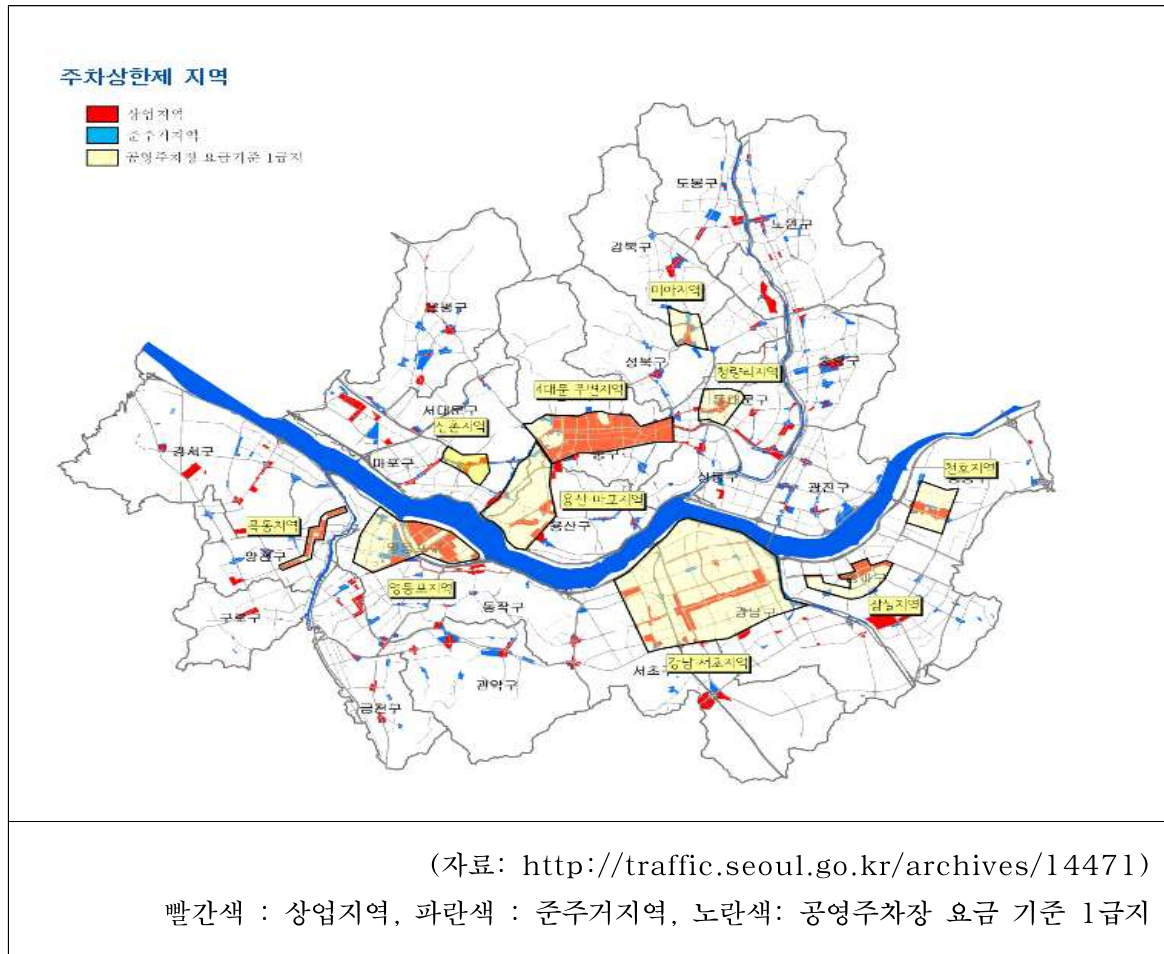
도심중심지의 주차장 면수는 매우 낮은 수준으로 주차장을 확대하면 주차 문제를 야기 교통 체증이 가중될 위험이 있다.

시내 1급지 부설 주차장 설치 기준은 시설 면적 67m²당 1대 기준이며

업무시설의 부설 주차장 시설 면적 100m²당 1대, 공공 기관은 200m²당 1대 기준으로 지역에 따라 탄력적으로 운용 할 필요가 있다.

부설 주차장 설치 제한 1급지 지역은 주차장법 제19조 제⑩항, 제19조 부설주차장의 설치에 따라 특별시장·광역시장·특별자치도지사 또는 시장은 부설주차장을 설치하면 교통 혼잡이 가중될 우려가 있는 지역에 대하여는 제1항 및 제3항에도 불구하고 부설주차장의 설치를 제한할 수 있다. 이 경우 제한지역의 지정 및 설치 제한의 기준은 국토해양부령으로 정하는 바에 따라 해당 지방자치단체의 조례로 정하고 있다. 시내 주차장 설치 기준을 엄격하게 적용하기보다 지역별로 탄력적으로 적용하는 것도 바람직하다.

[그림 2- 4] 주차 상한 제한 지역 표시¹¹⁾



11) <http://traffic.seoul.go.kr/archives/14471>

[표2-23] 자동차 등록대수 및 주차장 확보율¹²⁾

구 별	전 체			주택가		
	자동차 등록대수 (대)	주차 면수 (면)	주차장 확보율 (%)	자가용 승용차 (대)	주차 면수 (면)	주차장 확보율 (%)
총 계	3,013,538	3,821,527	126.8%	2,387,611	2,390,597	100.1%
중 로	50,313	86,477	171.9%	37,040	31,135	84.1%
중	55,276	107,330	194.2%	39,715	30,864	77.7%
용 산	75,450	108,234	143.5%	63,240	70,584	111.6%
성 동	91,347	117,670	128.8%	72,302	76,911	106.4%
광 진	94,798	117,023	123.4%	75,070	79,560	106.0%
동대문	95,302	121,844	127.9%	72,948	88,043	120.7%
중 랑	107,913	117,063	108.5%	79,946	83,246	104.1%
성 북	115,737	150,959	130.4%	94,293	112,615	119.4%
강 북	74,554	83,745	112.3%	57,200	64,519	112.8%
도 봉	94,430	107,822	114.2%	72,891	82,116	112.7%
노 원	152,935	164,660	107.7%	124,704	125,713	100.8%
은 평	124,126	148,824	119.9%	98,875	116,823	118.2%
서대문	79,583	61,473	77.2%	63,802	38,785	60.8%
마 포	114,872	167,992	146.2%	90,628	92,188	101.7%
양 천	147,457	156,364	106.0%	118,246	109,876	92.9%
강 서	185,304	238,350	128.6%	144,452	155,639	107.7%
구 로	137,196	158,927	115.8%	103,048	93,563	90.8%
금 천	80,823	109,921	136.0%	57,605	46,802	81.2%
영등포	139,730	161,511	115.6%	106,595	86,068	80.7%
동 작	101,536	124,347	122.5%	86,167	88,254	102.4%
관 악	118,924	141,483	119.0%	95,908	100,581	104.9%
서 초	179,333	267,147	149.0%	148,987	139,531	93.7%
강 남	240,691	373,624	155.2%	195,473	177,668	90.9%
송 파	215,989	269,954	125.0%	177,517	181,059	102.0%
강 동	139,919	158,783	113.5%	110,959	118,454	106.8%

(자료: 서울시 주차 계획과)

12) 서울시 주차 계획과, 자동차 등록대수 및 주차장 확보율, 2015,9

다. 주차 공공 서비스 방향

주차 공공 서비스의 질적 향상을 위해 GIS 기반 서비스를 시민에게 제공하여 좋은 평가를 받고 있어 보다 질 높은 서비스를 계속 개발할 필요성이 있다.

현재 서울시 주차장정보 서비스 등 시민 친화적인 공공서비스 정책은 시민의 호응을 받고 있지만 아직 미약한 수준으로 홍보 정책이 필요하다.

Open API, 지도 정보 서비스, 다운로드, 공공데이터 활용은 국민 삶의 질 향상과 국민경제 발전에 이바지 할 것으로 기대된다.

주차 공공 서비스의 방향은 디지털 정보 제공 서비스와 주차 운영 정보를 제공 시민의 편익을 높일 필요가 있다.

주차 운영 정보는 실제 주차가 가능한 면이 현재 몇 개가 있으며 사전 예약을 통해 이용이 가능 하도록 하는 시민 친화적 정책을 펼치는 것이 바람직하다.

시민 친화적 주차 서비스 제공

예: 인천 공항과 같은 대형 주차 이용 고객이 많은 지역은 주차 대행 서비스를 실시하고 상업 중심 지역의 주차 시 주차 대행 서비스를 시범적으로 실시하는 정책이 필요하다.

주차 대행 서비스는 발렛파킹과 똑같이 차량이 주차장에 도착하면 주차장 입구에서 차량을 인도 받아 파킹 후 열쇠를 보관 후 출차 시 차량을 인도 함으로서 주차장을 효율적으로 이용하는 것이 가능하다.

〈표 2-24〉 주차 공공 서비스 평가

주차 공공 서비스	평가	홍보정책
서울시 주차장 서비스	매우 긍정적	미흡
Open API 등 디지털 제공 서비스	매우 긍정적	미흡
주정차 지킴이 서비스	매우 긍정적	보통
주차 예약 및 주차 대행 서비스	-	-

라. 새로운 주차 서비스 분석

주차 서비스 패러다임의 변화는 현재 이용자 편익을 위한 서비스 강화와 주차 서비스 안내를 위치기반 서비스에 접목해서 새롭게 발전하고 있다. 대규모 행사 개최, 날씨, 요금 등 주차장 이용에 영향을 미치는 요인을 빅데이터 시스템을 이용 분석하고 있다.

New 패러다임은 주차장 이용자의 패턴과 주차 요금, 날씨, 행사 등 주차장 이용에 영향을 미치는 요인을 분석 빅데이터를 구축 이를 기반으로 주차장을 운영하는 신개념의 주차 서비스가 발전하고 있다.

사례: 보스턴 및 샌프란시스코 일부 지역은 초기단계의 서비스를 시작함.

스마트한 파킹 플랫폼 Smarking은 이용자의 주차 형태를 분석하여 주차장 수요에 영향을 미치는 여러 요인을 분석한 빅데이터를 구축하고 클라우드 센터의 데이터에 연동하여 주차장 운영자에 현재 남아 있는 주차 공간과 현재 이용자의 현황을 실시간으로 알 수 있게 한다. 데이터의 활용을 높이면 공공 주차장, 서울시 시설관리 공단의 주차장 이용에 응용 할 때 효과를 높일 수 있다.

클라우드 센터, 웹기반 서비스, 앱을 이용한 이용자의 정보 공유를 통해 서울시 교통관제 센터를 다양하게 활용 할 수 있다.

[그림 2-5] 주차 이용자 분석을 통한 Smarking 서비스



5. 지하철 환승 주차장의 주차 서비스 개선 방안

지하철 환승 주차장 서비스를 이용하는 직장인은 출퇴근 시 인접 환승 주차장을 이용함으로써 주차난을 해소하고 지역 교통 흐름 개선에 일조하고 있다.

개인 사업자는 차량 이동에 따른 교통 체증을 줄이고 비용을 줄이기 위해서 이용하고 있다. 지하철 환승의 효과는 교통 흐름 개선과 주차난 해소에 긍정적인 요인으로 이용감면 정책을 수행하고 있어 이를 확대하는 정책이 요구된다.

이용 감면은 장애인, 경차 할인을 시행하고 있으며 환승 이용자는 재직 증명서 원본, 사업자 등록증 사본, 자동차 등록증, 요일제 확인 사진, 다둥이 증명 가족관계 증명서, 국가 유공자 증명서 사본, 고엽제 할인, 장애인 할인을 실시해서 이용 활성화에 기여하고 있다.

지능형 주차 관제 시스템 대상에 환승 주차장을 시범 설치할 필요성이 있다.

환승 주차장을 이용하는 승객은 도심을 통과하는데 따르는 시간적 효율성과 장소적 효율성을 고려하여 이용을 하게 되는데 이때 중요한 결정 요인은 이용에 따른 불편과 비용적 측면을 고려하게 된다.

실제 이용객은 주차장 이용 불편과 협소한 주차장에 대한 불만족으로 지하철 환승 주차장을 이용한다.

이용객의 편리를 위한 주차 서비스의 개선이 무엇보다 필요한 실정이다.

이용객이 편리성을 인지하면 고정적 이용 즉 상시 이용으로 지역의 주차난을 해소하고 지역의 차량 이동 환경을 개선하는 효과가 있어 일본에서는 환승 주차장을 많이 만들어 도심 이용고객에 좋은 반응을 얻고 있다.

강북에 있는 길음 주차장은 다른 주차장에 비해 공간은 협소하지만 이용객의 꾸준한 사랑을 받고 있다.

지하철 주변 주차장을 건설 할 때 고려 사항은 주차 환경 개선과 편리성을 높이며 비용적 지원을 하는 것이 요구된다.

시민의 신뢰성을 얻는 것은 주차 환경을 개선하고 주차 이용 환경을 좋게 하는 것이 필요하다. 실제 이용 고객의 대부분은 이용에 따른 비용적 측면을 많은 고려하고 있어 이를 지원하는 것이 필요하다.

환승 주차장의 규모를 확대하고 거점 주차장을 만들어 도심의 차량유입을 보다 적게하는 정책적 지원이 필요하다. 서울시와 정부의 공동 노력이 필요하고 시민이 자발적 참여를 확대하는 것이 요구된다.

〈표 2-25〉 지하철 환승 주차장 현황13)

(2014년 9월말 기준)

연번	주차장명	소재지	주차면수	운영기관	비고 (지하철)
	계	25개소	6,965		
1	개화산역	강서구 방화동	310	공단	5호선
2	구로디지털단지역(상)	구로구 구로동	33	민간	2호선
3	구로디지털단지역(하)	구로구 구로동	90	공단	2호선
4	대림역(노외)	영등포구 대림동	93	공단	2·7호선
5	방화역(동)	강서구 방화동	66	민간	5호선
6	방화역(서)	강서구 방화동	66	민간	5호선
7	성내역(노상)	송파구 신천동	30	민간	2호선
8	수서역	강남구 수서동	615	공단	3·6호선, 분당선
9	영등포구청역	영등포구 당산동	193	공단	2·5호선
10	일원역	강남구 일원동	67	민간	3호선
11	잠실역	송파구 신천동	355	공단	2·8호선
12	창동역(동)	도봉구 창동	549	공단	1·4호선
13	천호역	강동구 천호동	1,430	공단	5·8호선
14	학여울역	강남구 대치동	182	공단	3호선
15	수락산역	노원구 상계동	159	공단	7호선
16	봉화산역(북)	중랑구 신내동	165	공단	6호선
17	화랑대역	중랑구 목1동	280	공단	6호선
18	북정역	송파구 장지동	367	공단	8호선, 분당선
19	한강진역	용산구 한남동	181	공단	6호선
20	장암역(의정부 고시)	의정부시 장암동	200	의정부시	7호선
21	구파발역	은평구 진관동	401	공단	3호선
22	천왕역	구로구 오류동	330	공단	7호선
23	개화역	강서구 개화동	399	공단	9호선
24	도봉산역(환승)	도봉구 도봉동	364	공단	1,7호선

주) '98.4.30고시된 지하철 환승주차장 총 23개 중 8개 주차장 폐지

- 녹천역, 대청역, 도봉산역, 목동1,2(오목교역), 상계역, 신이문역, 회기역

(자료: 서울시 주차 계획과, 2015.9)

13) 서울시 주차 계획과, 지하철 환승 주차장 현황, 2015.9

III. 주차 서비스 환경

1. 주차 서비스 환경

가. 주차 서비스 환경

주차 서비스 환경은 차량이 이동하고 주차하는 주차장 환경과 고객 서비스 환경, 이용환경으로 나누어 살펴볼 수 있다.

〈표3-1〉 주차 서비스 환경

	환 경	내 용	
1	주차장 환경	- 주차장 공기 환경 - 주차 가능 면 안내 환경 - 주차장 시설 환경	
2	고객 서비스 환경	- 고객 안내 : 출구, 입구, 건물안내, 주차 면 - 고객 알림 : 입·출차 경고, 고객 안내방송 - 고객 편의 : 시설물 위치 안내, 요금안내	
3	이용 환경 서비스	이용 안내 서비스	주차장 이용 방법 안내
		이용 차량 서비스	안내 지시등, 안내 표시판

주차 서비스 환경은 크게 시설물에 대한 환경과 고객에 대한 환경으로 나누어 살펴볼 수 있으며 주차장 시설물 환경에서 주차장내 공기 환경을 측정하는 것이 필요하다.

부설 주차장의 실내 공기 오염은 심각한 수준으로 지하철 시설 환경오염과 더불어 실내 대기 환경에 대한 측정이 필요하다.

서울 시민의 안전과 생명을 보호 하기 위한 예방적 조치이다.

고객 서비스 환경은 고객 안내를 위한 입구에서 차량의 안내, 안내 표시를 위한 지시등, 안내 표시판, 요금 안내, 고객 편의 시설 안내를 상세하게 표시하고 앱 등을 이용한 디지털 정보를 제공 수준 높은 전자 정부 서비스를 제공 할 필요가 있다.

나. 주거지역 및 전통 시장 주차 환경 개선

주차 환경 개선은 도로 교통 환경의 개선과 더불어 문제점이 많아 주거 지역의 주차난 해소와 주차난이 심각한 지역을 중심으로 이면도로 정비, 거주자 우선 주차 제, 주차 문화 시범 지구, 내 집 주차장 갖기, 담장 허물기 정책 등을 펼치고 있다.

주차 환경 개선 정책은 공급확대 정책과 주차 수요자의 의견을 반영한 주차장 시설 확충 전략을 유지하고 있지만 일부 지역은 심각한 주차난을 겪고 있다.

주차 환경 개선을 위해 2004년 7월 1일부터 주차장법 제4조를 신설하고 일정 비율 이하의 주차 환경 개선 지구로 지정 관리하고, 주거지역의 주차관리 법을 구체화했다.

주거지역의 심각한 주차난으로 이웃 간에 불미스런 일이 발생하는 것을 예방하는 차원에서 집중 관리하고 있다.

주차환경 개선지구는 주거지역 또는 주거 인접지역으로 규정하고, 주거환경 개선지구사업, 지구교통 개선사업, 주차문화 시범지구사업 등 주거지역에서의 심각한 주차문제 해결을 위한 주차장법을 정했지만 실제 심각한 주차난을 해결하기에는 부족한 실정이다.

다중 이용 시설인 전통시장에 대해 중소기업청은 전통시장 인근에 공영주차장 설치·개량 시 국비를 보조해주고 있다.

지원 내용은 주차장 부지 매입, 주차타워, 진입로 정비, 바닥포장 및 도색, 차단기, 차량번호 자동인식시스템, 주차장 CCTV, 요금부스 등 주차장에 대한 지원을 확대하고 있다.

지원 내용을 살펴보면 지자체가 전통시장 인근에 관공서, 학교 등 공공시설의 주차장을 사용하는데 드는 비용을 국비 보조와 주차요원 급여지급, 주차관제시설 설치·기증, 전통시장의 인접 도로에는 무인주차기(파킹미터기, 코인주차기 등) 등을 설치·운영하는 조건으로 주차공간을 공동 사용하는데 지원하고 있다.

중소기업청에서는 2015년 890억 지원, 2016년 330억 전통시장 주차 시설 지원에 예산을 지원하고 있다.

전통시장 및 상점가 육성을 위한 특별법 제2조에 의한 주차장 위치, 건축 계획 등에 관하여 상인, 주민 등 이해관계자들을 대상으로 의견수렴 실시 및 주차장 운영, 수익금 처리 방안에 관하여 이해관계자들과 사전 협의를 실시

하는 등 예산 지원을 지속적으로 하고 있다.

〈표 3-2〉 주거지역 및 전통 시장 주차 환경



다. 주차 서비스 운영 환경

주차 서비스 운영환경은 내부 환경과 외부 환경으로 나누어 볼 수 있으며 내부 환경 서비스를 관리 환경 서비스와 운영 환경 서비스로 외부 환경은 주변 환경과 시스템 환경 서비스로 나누어 살펴 보았다.

〈표 3-3〉 주차 서비스 운영환경

내부 환경	관리 환경 서비스	입·출차 환경, 안내 환경, 정산 환경
	운영 환경 서비스	시스템 환경, 유지 보수 점검
외부 환경	주변 환경 서비스	주변 도로 환경, 배치 환경, 노상, 노외, 부설 환경
	시스템 환경 서비스	네트워크 환경, 인터넷 연동 개방성 서비스

주차 환경 서비스의 내부 환경은 관리 환경 및 운영 환경으로 입·출차에 따른 원활한 차량 안내를 목적으로 하고 안전한 안내와 유도가 우선적으로 요구된다. 주차 분쟁의 원인은 사소한 말다툼과 더불어 요금정산에 대한 불만이 많고, 주차 면에 대한 안내 불만이 높은 것으로 나타났다.

관리 환경 서비스는 관리의 편의성과 관리의 효율성을 높인 주차 서비스

환경을 만드는데 목적이 있다. 향후 무인 관리 시스템을 도입할 수 있는 기본 구조를 만드는데 필요하다.

운영 환경 서비스는 시스템 관리와 유지 보수 관리를 효과적으로 할 수 있도록 원격제어 시스템을 도입하고 주차 서비스 내부 환경의 핵심은 운영 관리의 효율화와 집중화가 필요하다.

주차 외부 환경 서비스는 주변 환경 서비스의 영향을 많이 받고 실제 주변 도로의 정체는 주차 서비스의 불만을 가중시키며 주차 주변 환경 불만은 주차 환경 전체를 불신하는 결과를 초래한다.

주차 주변 환경은 출입구의 위치 선정을 노상 및 노외에 따라 다르게 조정하는 것이 필요하고, 부설 주차장은 주변의 환경에 영향을 받는 것을 고려 적절한 위치에 출입구를 배치하는 것이 필요하다.

시스템 환경 서비스는 지능형 주차 시스템을 완성하기 위해서 필요한 것으로 네트워크 환경을 조성하고 접근성이 향상된 인터넷 구조의 개방성 서비스 환경을 조성 할 필요가 있다.

라. 도로 주차 서비스

도로에 주차된 차량이 많이 있는데 어떤 차량이 불법 주차 된 차량이고 어떤 차량이 정상 주차된 차량인지 구분이 힘들다.

흰색은 주·정차 가능한 주차 구역으로 시민이 이용 가능한 도로 주차 환경이며 노란색 2중 실선은 두 줄은 주·정차 금지 구역으로 이용 불가하다.

노란색 실선은 한 줄의 경우 상황에 따라 즉 요일 및 시간에 따라 주·정차가 가능 하다. 노란색 점선은 5분 이내 정차가 가능한 서비스 구역을 의미한다.

〈표 3-4〉 도로 주차 환경

2중 노란색 실선	주정차 금지
노란색 실선	시간대별 요일별로 주정차를 탄력적으로 적용
노란색 점선	주차는 금지하며 정차는 가능 (5분 이내)
하얀색 실선	주정차 가능

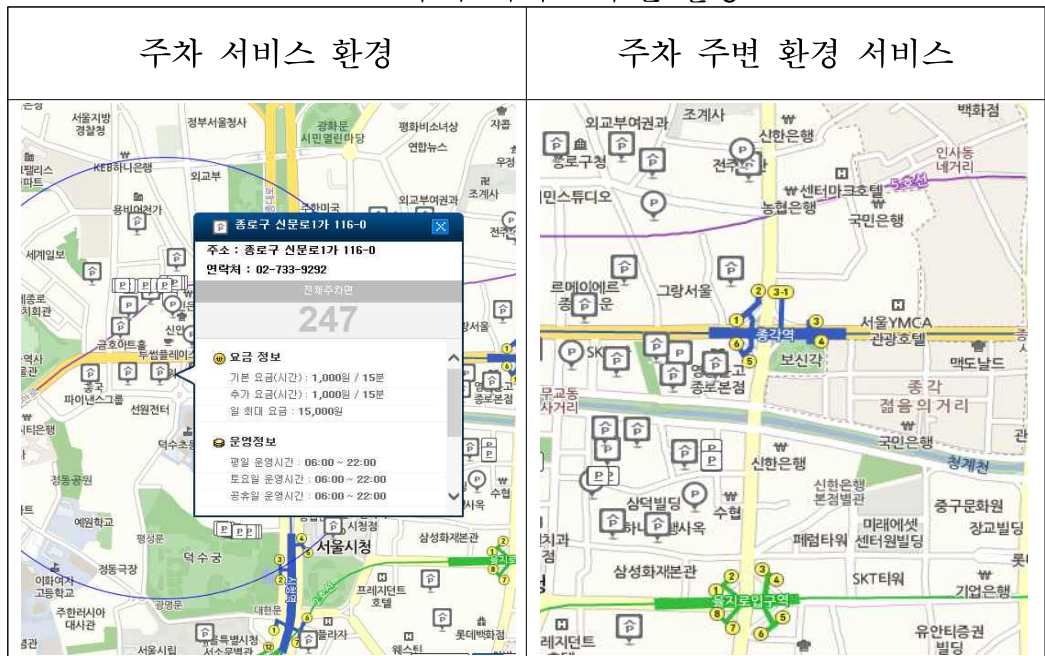
마. 주차 서비스 주변 환경

주변 환경은 위치 기반 실시간 주차 공간 안내 서비스를 통해 공영 주차장, 민영 주차장, 공유주차장, 주변의 상점, 마트, 카페, 식당, 문화 공간, 관공서 등 주차 서비스가 제공되는 모든 환경이 대상이 된다.

주차 공간을 제공하는 주변 환경으로 약속장소, 방문 장소의 주차 정보, 주차장의 요금정보, 주차 면 수, 이용 가능 면, 이용가능 시간, 시간대별 차별 요금, 무료 개방, 만차 여부 등 상세 정보를 제공하며 주차장 만차 시 다른 주차장을 안내하는 주차 정보 서비스를 주변 환경으로 정의한다.

하기 그림 3-1은 서울시 주차 정보 안내 시스템으로 주차장에 대한 요금 정보는 기본요금, 추가 요금, 일 최대 요금, 운영정보는 평일 운영시간, 토요일 운영시간, 공휴일 운영 시간을 제공하고 있다.

〈그림 3-1〉 서울시 주차 정보 안내 시스템¹⁴⁾
주차 서비스 주변 환경



(자료: <http://parking.seoul.go.kr/web/Resource/ParkingMap.aspx#>)

바. 주차 공간과 주차 문화

이면도로 일명 소방도로라고도 하며 도시계획 시설기준에 관한 규칙 제9조 제2호에서 폭 10m 이상 12m 미만 도로, 폭 8m 이상 10m 미만 도

14) <http://parking.seoul.go.kr/web/Resource/ParkingMap.aspx#>

로를 말한다.

서울시민은 부족한 주차공간으로 인해 집주변 노상의 주차공간을 지키는 것이 주민의 고통으로 자리 잡고 있다.

주민들의 생명을 보호하는 이면도로 임에도 불구하고 거주민이 이면도로 불법 주차하면 화재 발생 시 심각한 문제가 발생하기 때문에 주의를 요한다. 불법 주차보다는 공유 주차문화로 해결하거나, 학교, 민간 대형 주차장을 공유 주차장으로 활용하는 지혜가 필요하다.

거주자우선주차는 거주 주민에 주차우선권을 부여하고 외부인의 주차를 억제하고 허가된 주차구역 이외에 주차를 금지시켜 긴급출동 차량의 원활한 소통과 주차공간을 제공하고 시는 주차료를 징수 세수를 확보하는 일석이조의 효과를 높이고 있다.

주차문제로 인한 이웃 간 마찰이 높아지고 주택가 주차 질서와 주차 문제는 해결이 어려운 실정임. 이를 해소하고 질서 있는 주차 문화와 쾌적한 주차 환경을 만들기 위한 노력이 요구된다.

거주자우선주차제는 선진국이 심각한 주차 문제를 겪으면서 주요 도시인 파리, 암스텔담, 런던, 샌프란시스코 등 주요 도시에서 시행중인 제도로 1997년부터 도입 시행하고 있다.

서울시 발표에 따르면 모두컴퍼니는 2013년부터 자치구와 협력해서 7개 자치구에 2,000여 면을 공유하고 있으나 아직 걸음마 단계로 지속적으로 확대 하는 것이 필요한 정책이다.

공유기업 공모를 통해 서울시 일부 지역에서는 주차장 공유 사업을 본격적으로 추진하고 있으며 용산 구청은 주차장 전일제 사용자와 외부 이용자 간 공유협약 제도를 최초로 도입했다.¹⁵⁾

서울시는 공유사업을 통해 약 4천840억의 경제적 효과를 기대하고 있으며 공유 2기 정책을 통해 공유문화를 다양한 분야로 넓히고 현재 57개인 공유기업을 2018년까지 300개 이상으로 늘릴 계획을 갖고 있다.

서울공유 2기 정책을 통해 연간 생활비 120억 절감, 예산 1조 1천800억 절감, 일자리 1천280개 증가, 이산화탄소 2만 9천800t을 절감 할 수 있을 것으로 기대하고 있다.¹⁶⁾

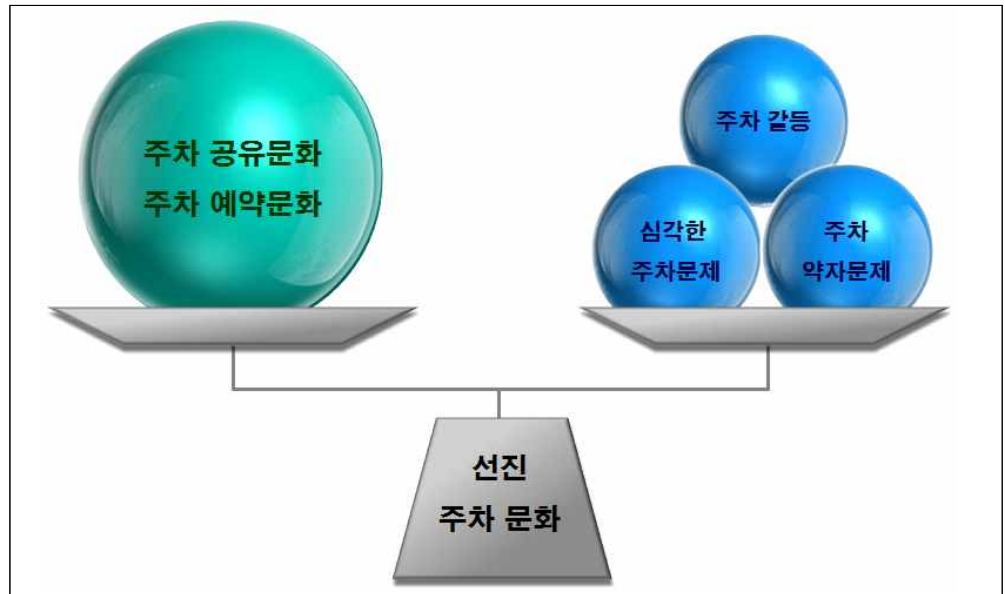
서울시 정책 관점에서 주차 공유 문화 공청회 및 시내 주차 예약제 실시를 검토 할 필요성이 있다.

주차 공유문화를 정착하기 위해 자치구는 지속적인 홍보를 강화하면서 기업, 학교, 지역사회와 상호 협력적 관계를 유지하는 것이 요구된다.

15) ChosunBiz, 용산·송파구 주차장 공유제 실시, 2013.08.08.

16) 교통방송, 서울시 공유기업 300개 육성, 2015.04.20

〈그림 3-2〉 선진 주차 문화 환경



2. 서울시 주차 정책

가. 서울시 주차 정책

서울시 주차 정책의 방향은 개방성, 유연성, 이용 편리성, 활용성, 정보 공유로 부족한 주차 환경을 고려 할 때 많은 노력을 한 것으로 판단된다.

그러나 아직 미비한 점이 많고 개선 할 점이 많은 문제점을 내포하고 있고 이를 개선하고자 하는 노력이 필요하다.

서울시가 작성한 '서울 주차 정보'는 주차장 현황 정보 및 주차장에 대한 기본 정보, 주차 요금정보, 운영시간정보, 할인 및 무료 주차장 개방 등 주차 관련 정보를 상술했으며 누구나 모바일 스마트폰을 이용 손 쉽게 이용할 수 있는 이용 편리성을 갖추고, 누구나 이용 할 수 있는 정보 개방성을 갖추고 있다.

현재 87개소에 머물고 있는 주차 가능 면에 대한 서비스와 목적지 주차장의 주차 가능 여부를 명확하게 알려주는 알림 서비스가 매우 부족하며 공용 주차장 전체로 확대 실시할 필요성이 있다.

민간 주차장 및 공용 주차장에 대한 현황 서비스를 위한 투자가 필요하며 이를 위한 네트워크 서비스와 서버 전송을 위한 프로토콜을 개발 할 필요성이 있다.

주차장에 대한 개별 관리를 공유형 주차장과 같은 개방형 주차장으로 개발하기 위해서는 네트워크 연결성을 확대하기 위한 정부의 정책적 지원이 필요하다.

모두의 주차장, 서울시 주차 정보, 파킹박 등 주차장에 대한 정보는 모두 개방성과 편리성, 활용성, 정보 공유성이 높지만 홍보 부족에 아쉬움이 있으며 이를 개선하기 위해 홍보 역량을 집중 시키는 것이 필요하다.

〈표 3-5〉 주차 정책 분석

주차 정책 분석	개방성	서울시 주차 정보	●
		모두의 주차장	●
		파킹박	●
	유연성	서울시 주차 정보	○
		모두의 주차장	○
		파킹박	△
	이용 편리성	서울시 주차 정보	●
		모두의 주차장	●
		파킹박	●
	활용성	서울시 주차 정보	●
		모두의 주차장	●
		파킹박	○
	정보 공유	서울시 주차 정보	●
		모두의 주차장	●
		파킹박	●

(● : 우수, ○ : 보통, △ : 미흡)

나. 주차 상한제 문제점

서울연구원의 주차 상한제 적용 개선 방안 연구에 따르면 1997년부터 서울에서 시행 중인 주차상한제는 주차수요를 억제하는 제도로 교통수요를 관리하는 성과를 거두었다고 했다.

그러나 지역 특성을 고려하지 않고 일률적으로 적용하고 있는 주차상한제는 법정 주차 대수의 50% 이내로 정하고 부설 주차장을 설치하는 기준은

시설물의 특성을 반영하지 못했으며 주변 교통 혼잡 및 불법 주정차의 문제점을 노출함에 따라 실효성 없는 제도가 되어 가고 있다.

주차요금 1급지로 한정된 제도는 1급지 지역이 부분적으로 교통이 혼잡한 지역과 유사하다는 점을 가지고 있지만 몇 가지 원천적인 한계점이 존재한다.

- 1) 1급지 선정 기준이 모호하고 객관성이 부족한 문제점이 있다.
- 2) 1급지가 교통 혼잡 지역을 대변하지 못하는 문제점을 노출했다.
- 3) 1급지를 지역 주·간선 도로를 경계로 설정함에 따라 인접지역과의 형평성의 문제가 발생했다.
- 4) 적용 대상 지역에서 제외된 유사 지역의 형평성문제가 제기되었다.
- 5) 주차 수요관리의 대상 선정 시 특정한 물리적 환경을 고려하지 않고 교통 영향을 중심으로 설정하는 문제점을 노출했다.
- 6) 대중교통 접근성이 고려되지 않은 문제점이 있다.
- 7) 시설물의 용도 구분에 문제가 있다.
- 8) 상한제 적용 대상에 포함되지 않았으나 적용 시 큰 절감 효과가 있는 시설물이 제외되었다.
- 9) 대규모 업무 시설 및 대학 등 교육 시설에 대해 주차 수요 관리 방안을 적용하면 주차 상한제의 시행 효과가 클 것으로 예상된다.
- 10) 주차상한제의 문제점으로 무단 불법 주차 차량 증가와 방문차량이 주차 시설 부족으로 불법 주차하는 문제가 발생했다.
- 11) 주차 시설 부족은 인근 도로의 교통 혼잡을 유발하고, 차량 진출입으로 교통 정체가 발생했다.
- 12) 대형 건물은 주변 노외주차장을 이용하는 편법 주차 시설 확충으로 교통수요 억제 효과를 퇴색시켰다. 정책적 개선을 위해서 주차 상한제 개선 공청회 및 조례 개정이 필요한 시점이다.

〈표 3-6〉 서울시 주차 상한제 지역 면적¹⁷⁾

구분	1급지	1급지 & 상업	(1급지 대비 비율)	1급지 & 준주거		1급지 & (상업 + 준주거) [실질적 주차상한제 지역]	
	(면적 km ²)	(면적 km ²)		(면적 km ²)	(1급지 대비 비율)	(면적 km ²)	(1급지 대비 비율)
사대문 주변	7.5	6.4	86.0%	0.1	1.7%	6.6	87.7%
영동	25.2	2.2	8.8%	0.1	0.6%	2.4	9.4%

용산·마포	7.1	1.0	13.9%	0.2	3.1%	1.2	17.0%
북동	0.8	0.6	73.2%	-	0.0%	0.6	73.2%
미아	1.7	0.2	10.6%	0.2	12.2%	0.4	22.8%
신촌	1.6	0.2	14.9%	0.1	8.7%	0.4	23.5%
영등포	7.0	2.3	33.7%	0.7	9.9%	3.0	43.5%
잠실	2.8	0.6	22.6%	0.1	4.8%	0.8	27.4%
천호	2.7	0.5	18.1%	0.1	4.2%	0.6	22.2%
청량리	2.0	0.3	14.8%	0.0	2.1%	0.3	17.0%
계	58.3	14.4	24.7%	1.8	3.1%	16.2	27.8%
서울시 1급지 면적 면적 (서울시 대비 비율)	1급지 면적			1급지 & (상업+ 준주거) 면적 (서울시 대비 비율)			
	605.96km ²	58.3km ² (9.6%)				16.2km ² (2.7%)	

〈표 3-7〉 주차 상한제 문제점

1	1급지 선정 기준이 모호하고 객관성 부족
2	1급지 교통 혼잡 지역을 대변하지는 못함
3	1급지 지역 주·간선 도로 경계로 인접지역과 형평성 문제
4	적용 대상 지역에서 제외된 유사 지역 형평성 문제
5	대중교통 접근성이 고려되지 않은 문제점
6	무단 불법 주차 차량 증가와 주차 시설 부족으로 불법 주정차
7	주차 시설 부족은 인근 도로교통 혼잡유발 및 진출입시 교통 정체

다. 주차 환경 개선 사업의 전략적 접근

서울시 주거지역 주차수급현황 및 주차 환경 분석을 면밀히 검토하여 주차 환경 개선지구사업을 전략적으로 접근 할 필요성이 있다. 주차 환경을 개선하는 정책에서 벗어나 주차 관리 체계를 구축하고 전략적 취약 지구를 주차 환경개선 사업 지구로 지정 집중적으로 예산을 지원하고 관리하는 것이

17)서울연구원, 서울시 주차 상한제의 적용성 개선방안, 2014. 9.15

필요하다.

주차 환경 개선의 방향을 능동적, 집중적 관리로 전환하고 이면도로 정비, 거주자우선주차제, 주차문화시범지구사업, 내 집 주차장 갖기, 학교 운동장 지하에 대규모 지하 주차장 건설, 공원 주변 지하 주차 환경 개선 사업에 집중 지원하는 전략적 접근과 정책적 지원을 통하여 부족한 주차공간을 확보할 필요성이 있다.

기존의 주차장법을 활용하고 주차환경개선지구를 주거지역, 주거 인접지역으로 규정, 주거지역을 집중 관리하고 지하 주차장을 전략적으로 지원하는 정책을 펼치는 것이 요구된다.

관리 운영의 효율성을 높이기 위해 주차분석에 대한 기초 자료를 작성 관리하며 주차 수요 기초자료를 토대로 지역 주차수급 실태 조사를 하였으며 서울시 주차장 확보율 보다 주거 지역의 주차장 확보를 위한 집중 예산 지원과 해당 지역 주차난 해소 시점을 정해 서울시 및 해당 구청이 관리하는 것이 필요하다.

해당 구청은 년도 별 주차장확보율을 별도로 관리하고, 주차환경 개선 지구 지정을 통한 서울연구원 및 교통 전문 기관으로부터 집중 관리를 받을 필요성이 있다. 전략 지구의 지정은 명확한 선정 기준을 정해 선발하고 주차난이 심각한 지역을 우선 지정하며 해당 구청은 지역 마다 주차 환경이 다른 점을 고려하여 지역별 세분화된 지구 지정과 서울시 예산 지원 및 국비 지원을 받을 수 있도록 기본 모델을 정하는 절차가 필요하다.

해당 관리 지구로 선정되면 최소 필요한 적정규모를 지정하고 관리 대상 지역은 주민이 함께 참여하는 주민 밀착형 주거 환경 개선 사업을 전개해서 시민 중심 개선 사업으로 추진하는 것이 바람직하다.

어느 지역에 얼마의 예산을 지원하고 얼마의 주차장을 확보 할 것인가를 미리 연구를 통해 설정하고 선제적으로 예산을 반영해야 한다.

서울시 주도형 주차장 확충 계획은 전략적 접근을 통해 주차난을 해소하고 주차장을 확충하며 심각한 주차난 해소에 전기를 마련 할 필요가 있다.

라. 교통 약자를 위한 주차 서비스

선진국은 교통 약자인 장애인의 이동권 보호를 위해 법과 제도를 갖추고 있으며 우리나라도 선진국인 미국, 영국, 독일, 프랑스, 일본의 제도를 참고로 이동권 보장을 위해 대중 교통법에 장애인, 노인, 교통 약자를 위한 법적 지원을 하고 있다.

서울시에서는 현재 장애인의 이동권에 대해 포괄적인 규정과 구체적인 기준을 마련하고 정책적 지원과 재정 지원을 하고 있다.

대중 교통법에서 장애인, 노인이 공공교통시설이나 서비스를 평등하게 이용할 수 있는 권리를 갖도록 규정하고 교통 계획 운행에 있어 배려하도록 규정하고 있다.

교통약자를 위한 주차 서비스는 주차 면적을 넓히고 주차에 따른 편의 시설을 갖추고, 우선적으로 노상, 노외주차장을 이용 할 수 있도록 배려하는 정책과 부설 주차장을 만들 때 선진국 수준의 주차 면적과 편의 시설을 갖추기 위한 지원을 확대해야 한다.

3. 주차 서비스 개선 사항 및 문제점 분석

가. 주차 혼잡 관리

주차 혼잡은 주차장내 혼잡과 외부 혼잡으로 나누어 살펴볼 수 있다.

외부 혼잡은 주차장내 진입을 하기 위해서 주차장 입구 즉 병목 구간을 통과 할 때 차량의 주행 속도가 떨어지고 병목구간 통과에 따른 시간 지체 현상이 일어난다.

외부 주차 혼잡은 도로와 주차장 진입 사이의 공간이 확보되지 않은 지역에서 높게 발생하며 도로가 넓어도 진입 여유 공간이 부족한 시내에서 지체 현상이 높게 나타난다.

도로의 폭이 좁은 2차선도로에서 진입 할 때 병목 현상이 함께 발생하면 주차 혼잡이 가중되는 특징이 있다. 이를 개선하기 위해서는 건물 내 충분한 여유 공간을 확보하는 것이 중요하다.

주차장내 혼잡 관리는 주차를 하기 위해서 배회를 하는 과정에서 병목 현상이 나타나고 주차하려는 차량과 나아가려는 차량 사이에서 혼잡이 발생하는데 이때 출차 하는 차량이나 진입하는 차량이 많을 때 병목 현상이 일어난다. 이를 개선하기 위해 주차 안내 요원을 배치하고 출차 차량의 안내를 돕는 것이 필요하다.

출차 차량이 정산을 할 때 발생하는 주차 혼잡은 사전 정산시스템 도입 또는 간편 결제 시스템 도입을 통해 일정 수준 감소시킬 수 있으나 대규모 주차장은 출차 방향과 진입 방향의 혼잡 문제, 출차 할 수 있는 지역이 제한되어 있어 주차장내 혼잡이 빈번하게 발생하고 있다.

출퇴근 시간 및 행사에 따른 지역 교통 정체가 발생하면 주차장 진입에 따른 병목 현상은 가중되고 주차에 30분 이상이 소요되는 혼잡이 발생한다.

러시아워 및 행사 때에는 사전 주차 예약이 매우 효과가 있으며 주차 예약을 통해 주차하고자 하는 차량의 현황을 파악함으로써 주차 혼잡을 크게 줄일 수 있는 것을 연구를 통해 확인했다.

〈표 3-8〉 주차 혼잡

1	주차장 주변 혼잡: 건물과 부속한 도로의 관계
2	주차장 진입 혼잡: 주차장 진입에 따른 병목 현상
3	주차장 내 혼잡: 주차 차량과 출차 차량, 요금 정산에 따른 혼잡

나. 주차 서비스 혼잡 문제점 분석

주차장 이용 고객에 비해 주차장의 주차 면이 부족한 경우 주차 혼잡이 일어나고 이런 현상이 일어나면 주차장을 증설하는 방법을 제외하고 다른 방법이 없는 문제점이 있다.

평소 주차장 면을 충분히 확보하고 있어도 백화점의 대규모 세일, 지역 문화 축제, 행사가 있을 때 일시적으로 생기는 주차 수요의 폭발적 증가로 인한 주차 서비스 혼잡이 발생한다. 이를 개선하기 위한 방법으로 주차 예약을 통한 사전 수요 통제가 효과적인 것을 확인했다.

주차장내 시설이 낙후한 경우 입출입 차량에 대한 신속한 안내를 하지 못하고, 수동으로 관리하는 주차장은 입구에서 3~5초 간 정차 후 출입 카드를 받고 진입하기 때문에 신형 주차장과 비교해 주차 혼잡이 자주 발생하는 문제점이 있다. 이런 문제를 개선하기 위해서는 LPR 방식의 번호판 자동 인식 주차장으로 개선하는 것이 필요하다.

주변 교통 환경과 상습 정체 구간의 주차 서비스 문제는 주차 수요를 억제하는 주차 상한제를 적용 주차 서비스에 대한 수요를 억제하는 총수요 억제 정책을 통해 관리하고 있으나 이는 불법 주차의 문제를 일으키고 주변 부설 주차장을 이용하는 등 문제점이 있어 개선이 필요하다.

도심 주차 서비스 문제는 공유 주차장 활성화와 도심 상습 정체 구간 이용 차량에 대해 사전 안내와 주차 가능 알림 서비스를 제공하는 것이 매우 필요하다.(도심 백화점 및 호텔, 행사 시 주차 서비스 이용 고객에 사전 주차 서비스 가능 시간을 알려 주차 서비스 수요를 분산하고, 주차 이용 자제 알림 서비스, 주차 예약 서비스를 제공 하면서 수요 대비 주차 가능 면을 면밀하게 알릴 필요성이 있음)

〈표 3-9〉 주차 서비스 혼잡 문제

1	주차 서비스 면적 부족	주차 수요 억제 및 주차 가능 시간 알릴 서비스, 주차 예약 서비스 제공
2	주차 시설 낙후	시설 현대화 및 입출입 시 주차 서비스 시간 절약 및 관리 필요
3	도심 상습 정체 구간 주차 서비스	사전 주차 서비스 예약, 주차 수요 분산, 주차 서비스 공유 활성화 지원

다. 주차 서비스 수요와 공급

주차 서비스는 수요와 공급의 불일치에 따른 문제점을 개선하는데 초점을 맞추는 것이 필요하다. 주차 서비스는 차량의 이동에 따른 불일치 문제를 해소해야 한다.

주차 서비스 수요가 아침에는 주택가에서 시내 및 업무 중심지로 이동함에 따라 이동 간 불일치문제를 해소하는 것이 요구된다.

지역 간 불일치가 발생하면 도심권은 주간에 차량의 이동이 빈번하게 발생하고 주차 서비스 수요도 일어나지만 주택가는 야간 주차 수요가 발생한다. 주택가는 주간에는 상대적으로 주차 서비스 여유 면이 많이 발생하고 수요와 공급의 불일치가 발생한다.

시간적 주차 수요의 불일치 발생은 도심권은 낮 시간에 부심권은 낮 시간 및 오후 8시까지 차량 이동이 빈번함에 따라 수시로 주차 서비스를 제공해야 하는 문제점이 있고 이는 시간적 불일치와 장소적 불일치가 동시에 발생한다.

〈표 3-10〉 주차 서비스 수요와 공급 문제 분석

1	주차 서비스 수요와 공급의 불일치	주차 수요와 공급이 다르게 발생하는 문제점을 개선하는 정책이 요구됨
2	지역 간 주차 서비스 불일치 발생	지역에 따라 주차 서비스 수요가 다르게 발생함에 따라 지역 간 주차 수요를 분석해서 지역 간 주차 수요 면을 관리하고 부족 시 이용 시간 조정 및 이용 자제를 알릴 필요성이 있음

3	시간적 장소적 주차 서비스 불일치 발생	주차 서비스는 시간에 따라 발생하는 주차 서비스와 장소에 따라 고정적으로 발생하는 주차 서비스가 있어 이에 대한 주차 수요 관리가 필요하며 주차 서비스 해당 지역은 시간 관리와 장소적 관리를 병행할 필요가 있음.
---	-----------------------	--

라. 주차장 내 사고 분석

주차장내 사고는 단순 접촉 사고가 많으며 현대 해상 교통기후환경 연구소 이수일은 최근 5년(2010~2014년) 사이 발생한 주차장 사고 94만 3329건 분석에서 2014년 발생한 주차장 사고 16만6454건 중 31.1%(5만1722건)가 후진에서 발생했으며 연령은 70세 이상의 사고율이 7.1%로 가장 높고, 70세 이상 보험가입자 100명 중 7명이 주차장에서 사고를 냈으며 20대 이하 6.0%, 60대 5.1%, 50대4.4%, 30대 3.8%, 40대 3.5%의 사고율로 가장 낮았다. 자동차보험 가입자의 주차장 사고율은 약 4% 수준이며 자동차보험에 가입한 지 1년 미만인 운전자는 주차장 사고율이 8.4%로 매우 높아 운전 미숙이 주요 원인이다.

사고와 더불어 주차장에서 발생하는 범죄를 예방하기 위해 공영 주차장의 안전시설을 강화하고 조도를 일정 수준 이상으로 높이는 조례가 필요하다. 일반적으로 공공 시설물에는 범죄를 예방하기 위한 건축 설계와 디자인을 적용해야한다.(조도의 기준을 마련하고 LED등과 같은 조명 기구를 이용 일정 수준의 밝기를 유지하도록 함)

대표적으로 CPTED(Crime Prevention Through Environmental Design)는 범죄 예방을 위해 건축 설계 시 범죄에 방어적인 도시 환경 디자인을 도입하고, 범죄의 발생 기회를 줄이기 위한 설계를 말한다.

지능형 주차 관제 시스템 도입 주차장은 이용자에게 범죄에 대한 두려움을 제거하고 안정감을 유지시키며 시민 삶의 질을 높이는 범죄 예방 건축 설계가 요구된다.

서울시는 아직 초보 단계의 범죄 예방 설계 조례를 통해 강화하면 시민의 불안감을 줄이고 범죄의 발생을 줄일 수 있으며 이용자의 불안감을 해소 할 수 있다.

CPTED 기본은 접근 통제를 기반으로 하며 조직화된 감시와 통제를 바탕으로 아파트 단지, 업무용 시설, 상업시설, 학교 등 다중이용시설의 건축 설계 시 범죄를 줄일 수 있는 디자인 설계가 요구되고 이를 공공 시설물에 적

용하는 것이 필요하다.

기존 연구에서도 CPTED를 적용한 건물은 다른 건물에 비해 범죄 발생 위험이 감소한다고 발표했다.

부설 주차장의 조명 기준을 강화해서 일정한 조도를 유지 범죤자에게 심리적 불안감을 갖게 하고 사람을 주변에서 바로 인지 할 수 있도록 일정한 수준의 조도를 유지 하도록 권고 할 필요가 있다.

부설 주차장 내 사고는 단순사고, 인명사고, 도난 사고로 나누어 살펴보면 단순 사고의 비중이 높고 인명사고도 발생함에 따라 안전시설에 대한 보완이 요구된다.

부설 주차장의 사고 위험을 줄이기 위해서는 알림 및 경고 시스템을 구축하는 것이 필요하며 주차장내 이상 속도 및 차량 입출입 시, 주차 시 알림 서비스는 사고 위험을 줄일 수 있다. 주차 환경을 개선하면 주차 시 발생하는 사고를 줄일 수 있다.

현재 주차장의 공기 오염 측정에 대한 기준이 마련되어 있지 않은 문제점이 있다. 주차장 공기 오염은 다른 대형 실내 공간의 오염과 비교해서 심각한 것으로 대구지역 대규모 지하 주차장의 실내 공기 기질 특성 평가 연구에서 나타났다. 주차장에 대한 공기 오염 측정을 위한 기준을 마련하고 실내 정화를 위한 공기 정화 시스템을 구축 하는 것이 필요하다. 또한 인명 사고를 줄이고 사고 발생 후 신속한 조치를 위해 지능형 CCTV를 설치하는 것이 바람직하다.

차량 도난 및 차량 후진으로 인한 주차장내 단순 접촉사고 시 증거를 위해서 지능형 감시 장비를 갖추는 것이 필요하다.

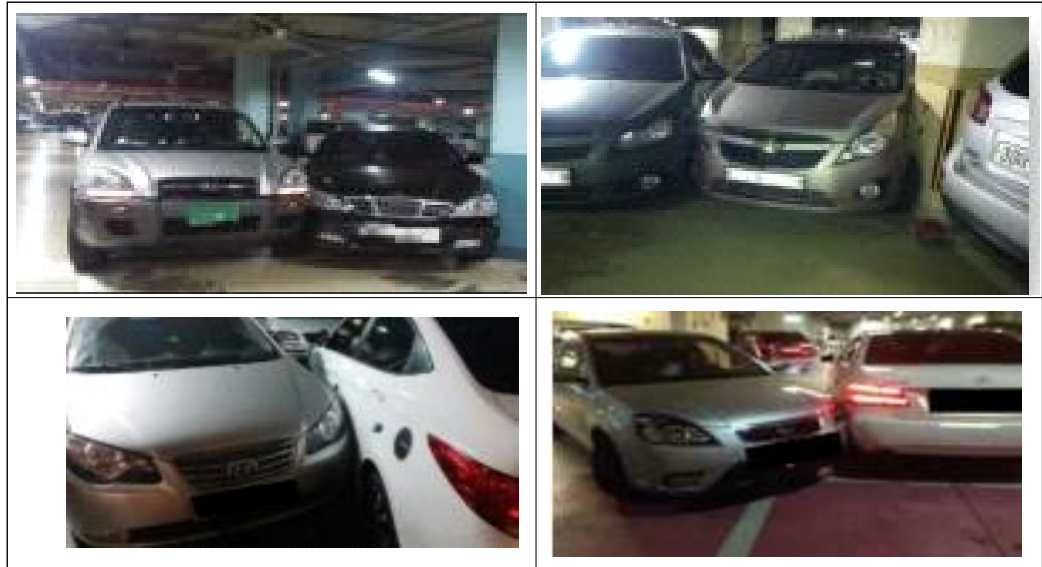
〈표 3-11〉 교통 사고 현황¹⁸⁾

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
사고(건)	213,745	211,662	215,822	231,990	226,878	221,711	223,656	215,354	223,552
사망(명)	6,327	6,166	5,870	5,838	5,505	5,229	5,392	5,092	4,762
부상(명)	340,229	335,906	338,962	361,871	352,458	341,391	344,565	328,711	337,497

(자료: <http://www.police.go.kr/portal/main/contents.do?menuNo=200193#aco02>)

18) <http://www.police.go.kr/portal/main/contents.do?menuNo=200193#aco02>

[그림 3- 3] 부설 주차장 내 차량 사고



4. 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경에서의 주차 환경 서비스

가. 교통 수요 관리를 위한 대중교통 서비스 관리

서울시 대중교통 서비스 핵심은 버스정보, 지하철정보, 마을버스정보, 목적지 안내, 이용노선 등록 서비스 등 5개의 핵심 분야를 중심으로 관리 운영되고 있다. 대중교통 서비스 이용 시민을 위해 운행 버스 7,853대의 도착 정보 제공, 지하철 도착 정보 제공, 마을버스 실시간 도착 정보 및 위치 정보 서비스, 목적지 최단경로 안내 서비스, 대중교통과 자동차의 비교 검색 기능 제공, 마이버스, 자주 이용하는 버스 노선을 등록 관리 할 수 있는 기능과 Topis 정보를 이용 할 수 있으며, 제공되는 정보는 GPS(Global Positioning System)를 이용 실시간 위치 정보, 운행 버스 위치, 운행 상태, 배차 간격, 도착 예정 시간을 안내하는 시스템으로 무선통신 시스템을 이용 현재의 정보를 중앙 서버로 전송하여 시민에게 스마트폰 앱, ARS서비스, QR코드, 인터넷을 통해 제공하고 있다.

해당 정류장의 QR코드 프로그램을 실행시키면 해당 정류장에 도착 예정인 버스의 정보가 조회되고, 버스 노선을 살필 수 있으며 실시간 조회 서비스를 통해 개별 버스에 대한 정보를 상세하게 살펴볼 수 있다.

Ubiquitous 환경에서 대중교통 서비스를 관리하고 있는 서울시는 주차장 서비스 관리 시스템을 미래형 지능형 주차 관제 시스템으로 개발 시민의

편익을 높이고 관리 및 운영의 효율성을 높일 필요성이 있다.

현재의 서울시 시설관리 공단이 운영하는 시스템을 미래 전략형 주차 관제 시스템으로 운영하면 기존의 주차장 보다 관리가 용이하고, 주차난 해소와 도심 및 부도심의 주차 문제 개선과, 주택가 주차난 해소에 기여할 것으로 기대된다.

〈표 3-12〉 대중교통 서비스 현황

1	버스	실시간 도착 정보 제공 및 정류장의 버스 노선 확인 (버스 도착 정확도 2분 이내 94%)
2	지하철	지하철 도착 시간 및 환승 안내 등 지하철 전체 노선 확인
3	마을 버스	실시간 이용 정보 제공 및 도착 정보 위치 정보 제공
4	마이버스	이용하는 버스 등록을 통해 버스의 활용을 높이고 생활 밀착형 운행 정보 제공
5	경로검색	시민에게 최적의 경로를 제공하고 대중교통과 연계된 서비스를 제공함

나. 주차 운영 서비스의 문제 및 통합 관제 필요성

주차장 1개소를 관리 할 때는 주차 요금 정산을 자동으로 관리하는 것이 가능하지만 여러 곳을 관리하게 되면 시스템 차이로 수기로 주차 요금을 정산함에 따라 오기가 발생하고 할인 요금의 부과, 정기권 발행 등 부수적인 업무처리에 많이 시간이 소요되어 관리 운영을 위한 통합 관제 시스템을 도입하는 것이 필요하다.

현재의 시스템으로는 공용 주차장의 전체 주차 현황을 실시간으로 알 수 없고 주차 공유제를 확대 실시 할 때 관리를 할 수 없다.

주차장 마다 상이한 프로그램 운영으로 주차 현황을 관리하고 있어 통합 소프트웨어 개발과 통합 운영에 적합한 기본 하드웨어 구성 기준을 마련해야 한다.

서울시 교통 시스템은 실시간 관리 운영 서비스가 일부 가능하지만 주차 현황 서비스 관리는 선진 시스템에 비해 미흡하고 주차 종합 관리와 전체 주차 요금 정산 관리가 부정확하다. 주차 현황에 대한 종합 관리 시스템이

없어 공용 주차장을 관리하기 위한 실시간 관리 시스템을 구축하는 것이 필요한 실정이다.

주차 관리 시스템의 운영 방식은 기존의 운영방식과 새로운 운영 방식을 혼용하는 기간을 갖고 향후 2년 이내 새로운 운영 시스템으로 변경하는 것이 필요하다. (서울시 시설관리 공단이 위탁 관리하는 다래파크텍 및 아마노코리아가 관리하는 주차장에 출입하는 차량의 주차 시간 및 주차 대수를 정확하게 계측 할 수 있는 계측 장비 시스템을 개발 보급하는 것이 필요함)

현재 주차 관리 현황을 확인 할 수 있는 계측 장비가 없어 정확한 주차 관리 현황을 파악하지 못하고 있으며 주차 운영 서비스의 문제를 개선하기 위한 통합 관제 시스템 연구가 필요하다.

〈표 3-13〉 주차 운영 서비스 문제

1	공공주차장의 주차 대수 및 이용 시간에 대한 정밀한 관측 자료가 없어 주차 서비스에 대한 면밀한 검토가 필요함
2	특정 회사에 종속되어 있는 시스템으로 관리 운영의 사각 지대가 발생하고 시스템 관리가 어려움
3	공용 주차장에 대한 통합 관리를 위한 통합 관제 시스템이 필요함

다. 주차 서비스의 수요 변동 요인

주차 서비스의 수요 변동 요인 분석을 통해 주차 서비스의 수요가 가변적으로 항상 변화하는 것을 확인했다. 주차 서비스는 장소 이동에 의한 수요 변동과 더불어 시간대별 수요 변동 요인을 확인했다.

평일 주차 서비스는 정부 청사가 있는 광화문, 영등포 일대, 사무실이 밀집한 강남 일대, 백화점 및 호텔이 있는 소공동, 여의도, 신촌, 서울역, 화양리 지역의 주차 수요가 급증하고, 주말 주차 서비스는 어린이 대공원, 차량이 이동이 많은 강남역, 신촌, 건대역 주변의 주차 수요가 증가했다.

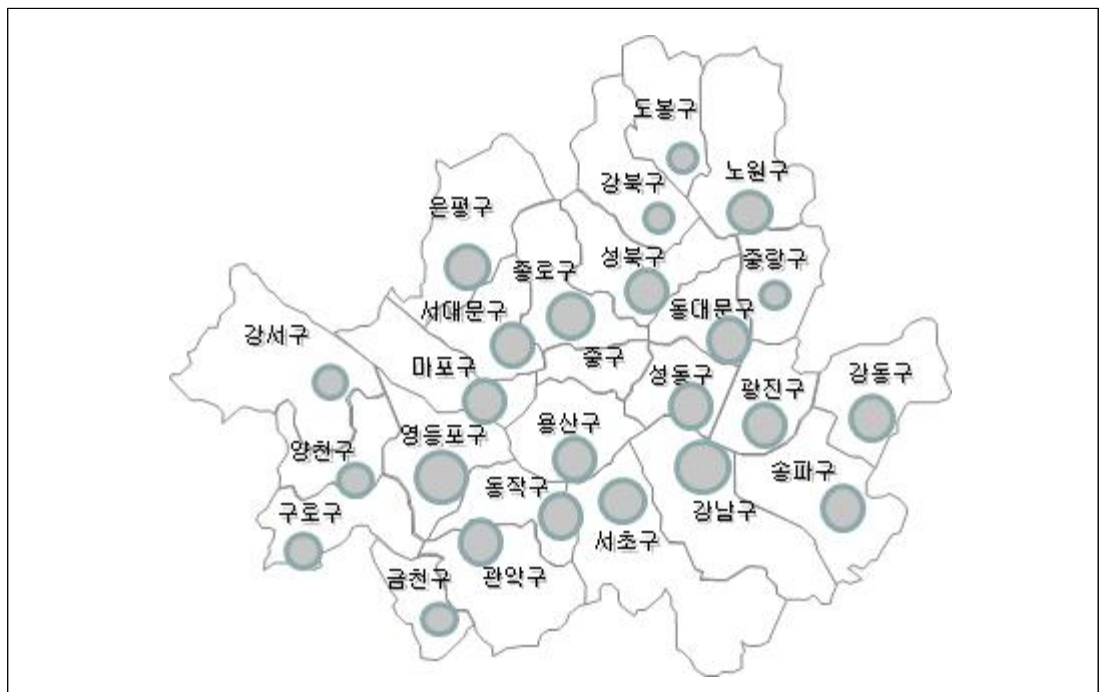
여의도 지역은 주말 시민들의 여가활동 지역으로 주차 수요가 있지만 한산했으며 뚝섬 지역은 여름철 수영장 등 이용 증가에 따라 주차 수요가 증가하는 계절적 주차 수요가 급증한 것을 확인했다.

주차 수요가 급증하는 지역은 수요 관리가 필요하며 주차 서비스 변동과 더불어 변화에 따른 관리와 주말 공연이 밀집한 대학로 및 공연장 주변의

주차 수요가 많이 발생하고 야간 시간, 퇴근 시간, 출근 시간, 하절기 주차 수요가 급격하게 발생하는 지역, 행사장 주변은 사전 주차 서비스 안내 고지가 필요하다.

주차 서비스는 서울시 전역에서 발생하고 외곽지역을 제외한 대부분의 지역에서 폭넓게 발생하는 것을 확인 했다.

〈그림3-4〉 주차 서비스의 수요



라. 주차 공공 서비스 향상 환경

주차 서비스의 향상을 위해서는 서울시 전역을 관리 할 수 있는 네트워크 인프라가 구축되어야 하며 관리 및 운영을 위해 Smart Work 환경을 구성 하고, 쌍방향 정보 전달 구축을 위해 Ubiquitous Network와 인터넷으로 연결될 수 있는 Internet of Things(IoT) 환경을 구축 하는 것이 바람직 하다.

1) USN(Ubiquitous Sensor Network) 환경 조성

정보의 전달을 일방에서 양방향으로 전달 할 수 있는 시스템으로 사물에

부착된 태그(Tag)와 센서(Sensor)로부터 사물과 환경 정보를 인지하고 감지한 정보를 전달 생활에 폭 넓게 활용 할 수 있다. 이를 활용하면 주차된 자동차에 대한 정보를 서버에 전달 자동차의 위치 정보와 현재의 상태 전체를 확인 관리 할 수 있는 장점이 있다. 그리고 실시간 주차 정보를 능률적으로 관리 할 수 있는 장점이 있다.

2) U-City (Ubiquitous City) 환경 조성

서울시는 IT인프라와 유비쿼터스 정보기술 시스템을 갖춘 도시를 통해 모든 관련 정보를 무선네트워크로 관리하고, 주행 중인 차량의 위치와 주차 차량에 대한 정보를 관리하며 원스톱 주차 관련 서비스를 제공하는 첨단 도시 시스템을 구축 할 수 있다.

주차 서비스 지원, 목적지 자동 안내 시스템, 현재의 실시간 교통 상황, 시내 교통 및 주차 현황을 네트워크 환경으로 연결 상시 모니터링 할 수 있으며 홈 네트워크 환경에서도 다양한 서비스를 제공 받을 수 있어 시민의 편리성을 높인다.

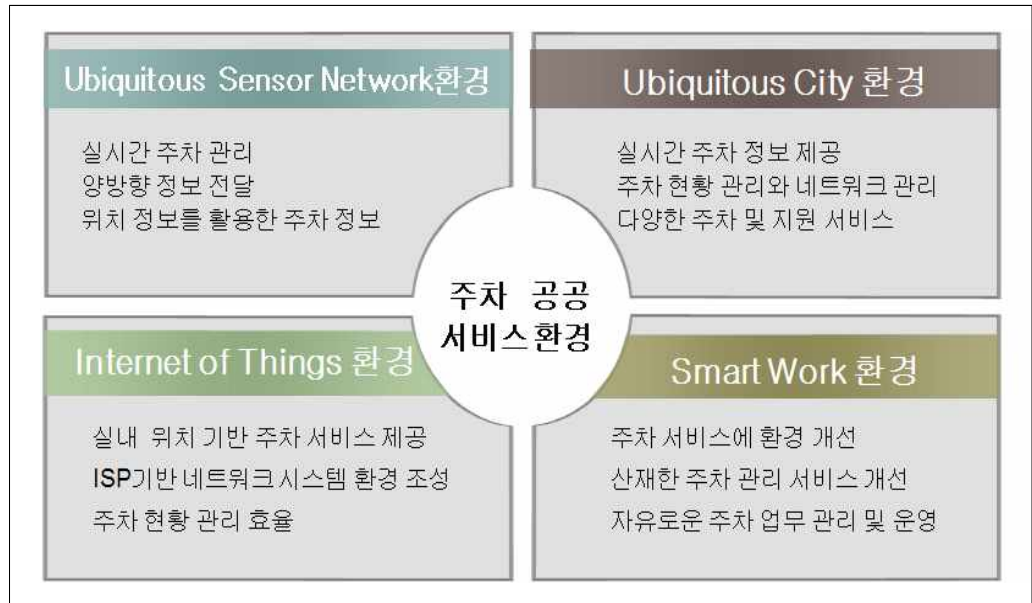
3) IoT (internet of things) 환경 조성

주차 차량에 대한 위치 서비스를 제공하기 위해서는, 건물 내에 위치한 부설 주차장은 GPS 시스템을 이용 할 수 없게 됨에 따라 건물 위치 기반 서비스인 IPS(Indoor Positioning System) 기반의 iBeacon, BLE(Bluetooth Low Energy), WiFi를 이용하고 IoT 기술을 활용 네트워크 시스템을 조성하면 주차 차량에 대한 정확한 위치 정보와 주차 관리 현황을 알 수 있다.

4) Smart Work 환경 조성

차량의 이동과 주차 서비스를 확인하기 위해서는 장소와 시간에 구애를 받지 않고 언제 어디서나 확인하고 관리 할 수 있는 Smart Work 환경이 필요하다. 산재한 주차 서비스를 관리하기 위해서는 움직이는 사무실, 이동이 자유로운 사무 환경을 조성 관리함으로써 주차 서비스 환경을 개선 할 수 있다. 노상주차장 관리에 필요한 업무 환경이다.

〈그림3-5〉 주차 공공 서비스 환경



마. 중심지 교통 수요 관리 및 주차 서비스

시민의 안전과 생명을 위해 친환경 교통수단을 이용 할 수 있는 환경을 조성하고 생활 속에서 온실 가스를 감축하며 환경오염 물질의 배출을 줄일 수 있는 환경 조성을 위해 나홀로 차량의 이용을 자제하고 대중교통의 이용을 활성화할 필요가 있음. 교통 수요가 일어나는 시설물 각층의 바닥면적 합이 1,000m² 시설물에 대해서는 교통 유발 부담금을 부과하고 있다.

교통량 감축 프로그램 참여 시 교통유발 부담금을 경감하고 있으며 프로그램 참여 정도, 이행 결과에 따라 경감률 5~30%로 차등 경감하고 있다.

부설 주차장 설치 제한 지역 관리를 통해 주차 서비스 공간을 축소함으로써 주차장 이용을 억제하고 있으며, 서울시는 97년부터 도심 및 교통 혼잡 지역의 주차 시설을 억제시켜 대중교통의 이용을 활성화하고 교통 혼잡을 줄이기 위한 교통 수요 억제 정책을 실시하고 있다.

서울시는 전체의 주차장에 대한 정보 안내 시스템을 구축 불법 주차 및 배회 차량을 줄이고 교통 혼잡을 줄이기 위해 주차정보 안내 통합 시스템을 구축했다. GIS 기반 주차 정보 안내 시스템을 인터넷 및 모바일 앱을 통해 상세한 내용을 지원하고 있다.

현재는 실시간 주차 가능 정보 제공을 위한 표준 연계 인터페이스를 개발해서 관리하는 것이 필요하며 공용주차장에 대한 상세 안내 시스템을 구축

이용 편리성을 높이는 것이 바람직하다.

서울시 주차 정보 서비스는 공영 및 민영 주차장 2,056개소 245,953편을 대상으로 위치, 요금, 운영 시간, 할인 정보를 제공하고 있다.

주차 정보 안내 서비스는 주차장 검색 기능, 목적지 위치, 주차장 형태별 검색, 운영 시간외 무료 개방 주차장, 현재 무료 주차장, 휴일 무료 주차장 검색 등 유용한 정보가 많이 있으며 공영, 민영, 노외, 부설 주차장, 관광버스 주차장, 이륜자동차 주차장, 목적지 반경 100m에서 1Km이내 조건 검색이 가능하다.

개선 사항은 실시간 이용 가능 주차장에 대한 정보가 아직 부족하며 주차 가능 면이 있어도 주차장 어디에 빈 주차장이 있는지 위치 확인 서비스는 아직 제공하지 않고 있어 민간의 스마트 주차장과 비교해 서비스 개선이 필요한 실정이다.

5. 도심지 주차 서비스 운영 방안 개선

가. 자동차대비 주차장 확보 문제점

자동차 및 주차장 증가율에서 주목 할 점은 2001년 자동차 수에 비해 주차장은 83.6% 부족 했지만 2013년 126.5%로 100% 이상의 주차 면을 확보했으며 서울시 주택가의 평균 주차장 확보율은 2012년 99.1%로 상승했다.

〈표 3-14〉 자동차 및 주차장 증가율¹⁹⁾

(단위 : 천대, 천면)

구 분	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
자동차(A)	2,550	2,857	2,933	2,949	2,954	2,981	2,977	2,969	2,973
주차장(B)	2,133	2,885	3,036	3,115	3,279	3,404	3,595	3,584	3,760
B/A(%)	83.6	101.0	103.5	105.6	111.0	114.2	120.8	120.7	126.5

(자료: <https://traffic.seoul.go.kr/archives/314>)

서울연구원 자료에 의하면 서울시 주택가 주차장 확보율은 2012년 99.1%로 주택가 주차장 확보율은 2003년 81.7%에서 매년 꾸준히 증가해 오고 있고 주차장 이용 효율성을 높이는 것이 필요하다.

19) <https://traffic.seoul.go.kr/archives/314>

〈표 3-15〉 주택가 주차장 확보율²⁰⁾

구 별	전 체			주택가		
	자동차 등록대수 (대)	주차 면수 (면)	주차장 확보율 (%)	자가용 승용차 (대)	주차 면수 (면)	주차장 확보율 (%)
총 계	3,013,538	3,821,527	126.8%	2,387,611	2,390,597	100.1%
중 로	50,313	86,477	171.9%	37,040	31,135	84.1%
중 구	55,276	107,330	194.2%	39,715	30,864	77.7%
용 산	75,450	108,234	143.5%	63,240	70,584	111.6%
성 동	91,347	117,670	128.8%	72,302	76,911	106.4%
광 진	94,798	117,023	123.4%	75,070	79,560	106.0%
동대문	95,302	121,844	127.9%	72,948	88,043	120.7%
중 랑	107,913	117,063	108.5%	79,946	83,246	104.1%
성 북	115,737	150,959	130.4%	94,293	112,615	119.4%
강 북	74,554	83,745	112.3%	57,200	64,519	112.8%
도 봉	94,430	107,822	114.2%	72,891	82,116	112.7%
노 원	152,935	164,660	107.7%	124,704	125,713	100.8%
은 평	124,126	148,824	119.9%	98,875	116,823	118.2%
서대문	79,583	61,473	77.2%	63,802	38,785	60.8%
마 포	114,872	167,992	146.2%	90,628	92,188	101.7%
양 천	147,457	156,364	106.0%	118,246	109,876	92.9%
강 서	185,304	238,350	128.6%	144,452	155,639	107.7%
구 로	137,196	158,927	115.8%	103,048	93,563	90.8%
금 천	80,823	109,921	136.0%	57,605	46,802	81.2%
영등포	139,730	161,511	115.6%	106,595	86,068	80.7%
동 작	101,536	124,347	122.5%	86,167	88,254	102.4%
관 악	118,924	141,483	119.0%	95,908	100,581	104.9%
서 초	179,333	267,147	149.0%	148,987	139,531	93.7%
강 남	240,691	373,624	155.2%	195,473	177,668	90.9%
송 파	215,989	269,954	125.0%	177,517	181,059	102.0%
강 동	139,919	158,783	113.5%	110,959	118,454	106.8%

(자료 : 서울시 주차계획과, 2015.9)

서울시 주택가 주차장 확보율이 100%에 근접함에도 불구하고 다세대, 다가구 주택 밀집 지역의 주차장 확보율은 80% 이하로 주차난이 매우 심각하다.

20) 서울시 주차계획과, 주택가 주차장 확보율, 2015.9

현재 성동구 용답동 , 광진구 자양 4동, 성북구 장위1, 2동, 노원구 상계 3,4동 주택 밀집 지역의 주차장 확보율은 낮은 상태로 나타나 개선이 필요하다.

〈표 3-16〉 자치구별 주차장 확보율²¹⁾

구분	자가용승용차	주택가 주차 면	주차장확보율
동대문	72,948	88,043	120.7%
성 북	94,293	112,615	119.4%
은 평	98,875	116,823	118.2%
강 북	57,200	64,519	112.8%
도 봉	72,891	82,116	112.7%
용 산	63,240	70,584	111.6%
강 서	144,452	155,639	107.7%
강 동	110,959	118,454	106.8%
성 동	72,302	76,911	106.4%
광 진	75,070	79,560	106.0%
관 악	95,908	100,581	104.9%
중 랑	79,946	83,246	104.1%
동 작	86,167	88,254	102.4%
송 과	177,517	181,059	102.0%
마 포	90,628	92,188	101.7%
노 원	124,704	125,713	100.8%
서 초	148,987	139,531	93.7%
양 천	118,246	109,876	92.9%
강 남	195,473	177,668	90.9%
구 로	103,048	93,563	90.8%
종 로	37,040	31,135	84.1%
금 천	57,605	46,802	81.2%
영 등 포	106,595	86,068	80.7%
중 구	39,715	30,864	77.7%
서 대 문	63,802	38,785	60.8%

(자료 : 서울시 주차계획과, 2015.9)

21) 서울시 주차계획과, 자치구별 주차장 확보율, 2015.9

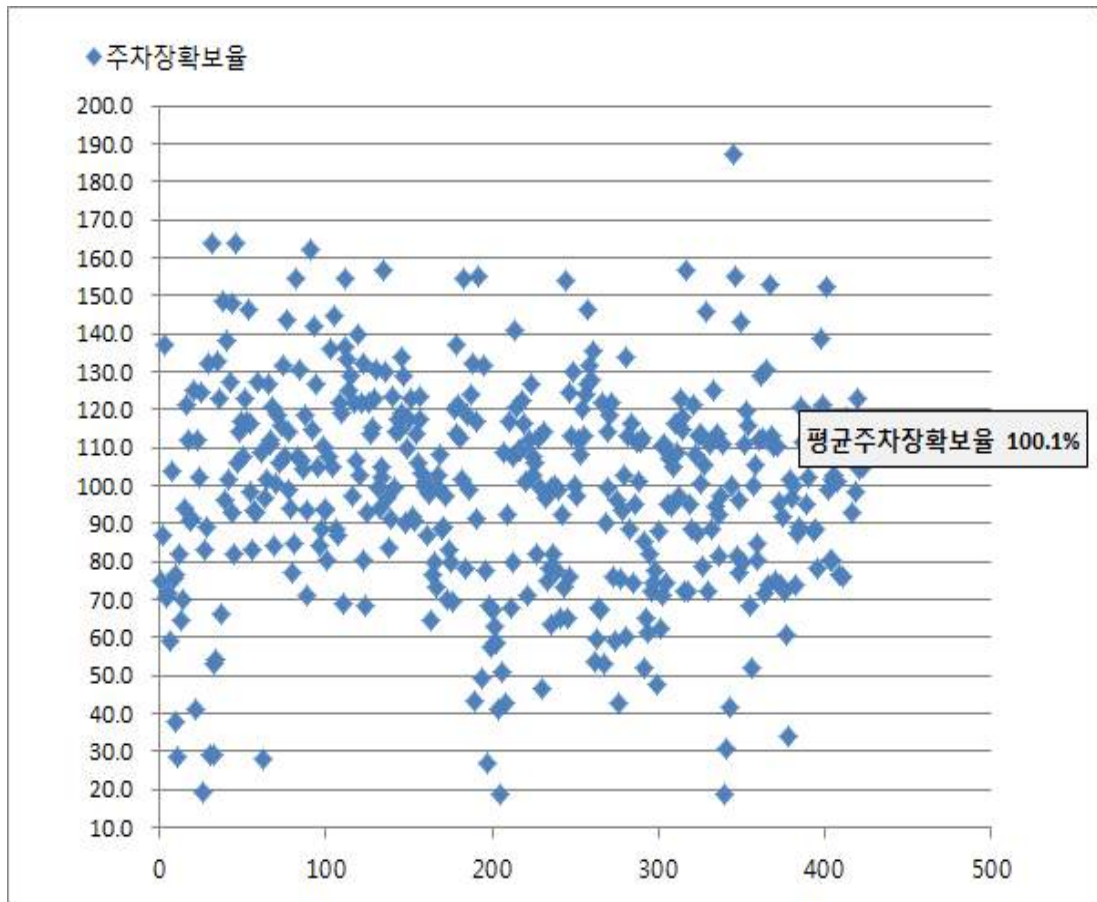
동대문구 및 용산구, 강북구, 은평구의 주차장 확보율은 100%이상으로 여건이 개선되었지만 주택 밀집 지역의 거주자를 위한 주차 공간 부족은 심각한 사회문제로 주차장 확보를 위해 서울시는 지원을 확대하고 있다.

2012년6월 서울시 통계에서 강남구 주차 면수는 36만5,321면으로 가장 많으며 강북구는 8만408면에 불과해 가장 적은 것으로 나타났다.

자치구별 주차장 확보율은 표 3-15에서 종로구(171.9%), 용산구(143.5%), 중구(194.2%) 모두 100%를 넘고 있지만 실제 주택가 주차장 확보율은 종로구(84.1%), 용산구(111.6%), 중구 77.7%로 나타났다.

〈표 3-17〉 서울시 422개동 주차장 확보율²²⁾

(단위: %)



(자료: 서울시 주차계획과, 자치구별 주차장 확보율, 2015.9)

주거 형태에 따른 주차장 부족은 아파트는 충분한 주차장 시설을 확보 했지만 다가구 및 다세대 지역의 주차장은 인구 밀집에 따른 주차장 부족이

22) 서울시 주차계획과, 서울시 422개동 주차장 확보율, 2015.9

심각해서 주차장 지원 사업을 확대하고 주차장 개발을 위한 투자 예산 지원이 필요하다.

지역의 평균 주차장 확보율과 실제 주차 공간의 차이분석을 나타낸 표 3-18을 살펴보면 주차장 확보율은 높지만 실제 주택가 주차장 확보율은 낮은 것을 확인 할 수 있어 이를 개선하기 위한 자치 단체의 예산 지원이 필요하다. 동별 차이도 심각한 수준으로 나타났다.

〈표 3-18〉 주차장 확보율과 실제 주차 공간의 차이 분석

2014년 12월 말 기준

1	주차장 확보율과 주택가 주차가능 면수의 차이 발생 사례: 중구의 주차장 확보율은 194.2%(107,330면), 주택가 주차장 확보율 77.7%(30,864면)
2	주거 형태에 따른 주차 면수 차이 아파트 및 신축 건물은 주차장을 대부분 확보해서 100%이상 인 반면에 다세대 및 다가구 지역은 주차 가능 면수와 주차장 확보율 차이로 체감 주차 면수는 매우 부족함
3	자치구 내에서도 동별 차이가 심각하게 발생함 성동구 주차장 확보율 128.8%(117,670면), 용답동 주차장 확보율 70.3%, 주택가 주차장 확보율 28.1%

나. 주차 환경 개선 필요

서울시 교통 자료에 따르면 주차난이 심각하고 주차장 수급률이 70% 이하인 주차환경과 불법 주정차율이 높은 지역은 주택 밀집 지역인 다가구, 다세대 주택이 많은 지역으로 주차 취약 지역으로 특별 관리가 필요하다.

서울시는 주차장 확보율 70% 미만인 221개소 주차환경 개선지구를 지정 집중적으로 지원을 확대 할 필요성이 있다. 주차 환경 개선은 교통 환경 개선에 영향을 미치고 이는 시내 주행 속도 개선에 영향을 미친다.

현재 자치구가 지정한 주차환경 개선지구 62개소를 2018년까지 221개소로 늘려 집중적으로 주차 공간을 확충 할 계획을 갖고 있다.

서울시 주차환경 개선지구는 주차환경이 열악한 지역 반경 약 300m를 자치구청장이 지정하면 특별 관리계획을 세워 주차 공간을 확보하고 담장

허물기, 주차 공유제, 주차 공간 확충 사업에 예산을 지원하고 있지만 부족한 예산으로 중앙정부의 지원이 필요하다.

서울시 2,028개 주차관리지구 중 110개소는 아직도 50% 이하이며 111개소가 50.1~70% 이하의 주차장을 확보하고 있어 이들 지역에 대한 중앙 정부의 예산 지원이 필요하다.

주차환경개선지구로 지정되면 서울시와 자치구가 매칭을 통해 주차 공간 확충 사업에 필요한 예산을 우선적으로 지원하고, 주차장 확충을 위해 30세대 미만 도시형 생활주택 주차기준을 전용 면적 60㎡당 1대→ 최고 30㎡당 1대까지 지원하고 있다.

현재 급격하게 보급되고 있는 도시형 생활주택 주차장은 새로운 설치기준 개선안을 마련하는 것이 필요하다.

주차장 확보를 위해 학교, 공원, 도로 등 주차장 확대 사업을 펼치고 있지만 실적이 아직 미약하고 이를 개선하기 위해 지하 공간에 대한 예산 지원과 정부의 지원이 필요하다.

주택가 유희지 및 자투리땅 등 주차장 건설 공간을 개발하고 지역별 야간 개방형 주차장을 도입하고 있지만 근본적으로 부족한 주차장을 개선하는 데는 한계가 있다.

서울시는 공동주택 부설주차장을 불법으로 용도 변경해 사용 중인 가구를 단속하고, 원상회복을 강제하고 있다.(부설주차장 용도변경 적발 시 고발 및 원상회복하고, 불이행시 최고 3년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금을 부과함)

주차 공급의 한계에 대해 차고지 증명제를 도입한 일본 및 제주도의 사례를 참고로 도입을 적극 검토하는 것이 필요하다.

일본은 차고지 증명제를 1962년 도입했으며 늘어나는 주차 수요에 대응하기 위해 공동 주택의 주차장 확보와 담장 허물기 등 주거지역의 주차 환경 개선에 노력했으나 일정 수준의 주차공간을 확보하는 데는 한계가 있다.

차고지 증명제의 부작용으로 서민을 위한 정책적 배려보다는 비용을 증가시키는 측면이 있어 신중한 입장이다. 차고지 증명제를 도입하면 법적인 주차 면을 확보하기 위해 주차 타워를 많이 설치하고 이용 하지만 현실은 시설을 거의 이용을 하지 않고 서민의 비용 지출만 늘리는 결과를 초래하기도 한다. 주택가 공영 주차장 확보율을 높이고, 멸실 주택을 구입 주차장을 확보하며 지하공간의 활용을 적극 검토하는 것도 바람직하다.

〈그림 3-6〉 담장 허물기



〈표 3-19〉 자치구별 노상주차장 현황 23)

자치구명	시영	구영	자치구명	시영	구영
계	2,705	134,018	서대문구	18	5,361
종로구	197	2,245	마포구	0	5,058
중구	547	549	양천구	264	2,595
용산구	56	4,174	강서구	164	5,164
성동구	58	6,742	구로구	230	3,135
광진구	18	4,073	금천구	72	3,411
동대문구	134	4,654	영등포구	381	6,535
중랑구	108	7,589	동작구	24	3,221
성북구	26	7,136	관악구	70	6,596
강북구	0	3,631	서초구	50	6,235
도봉구	0	4,449	강남구	108	10,113
노원구	122	2,243	송파구	30	15,312
은평구	28	4,699	강동구	0	9,098

(자료: 서울시 주차계획과, 2015.9)

23) 서울시 주차계획과, 자치구별 노상 주차장 현황, 2015.9

〈표 3-20〉 자치구별 노외주차장 현황²⁴⁾

자치구명	시영	구영	민영	자치구명	시영	구영	민영
계	15,357	51,118	45,020	서대문구	27	1,142	853
종로구	2,915	1,049	2,704	마포구	534	1,673	1,695
중구	1,236	1,920	5,975	양천구	177	3,898	1,765
용산구	893	2,148	1,197	강서구	1052	2,282	1,129
성동구	0	1,986	1,279	구로구	513	1,600	1,422
광진구	0	1,730	2,228	금천구	129	1,332	758
동대문구	182	2,017	1121	영등포구	1235	2,662	2,980
중랑구	530	2,051	1,536	동작구	140	961	1,251
성북구	39	1,493	1,975	관악구	218	1,645	1,070
강북구	0	1,627	391	서초구	207	2,680	3,543
도봉구	1231	1,180	632	강남구	911	4,390	5,403
노원구	402	1,018	1,421	송파구	944	5,340	487
은평구	401	1,448	1,466	강동구	1,441	1,641	739

(자료: 서울시 주차계획과, 2015.9)

주차난이 심각한 지역은 노외주차장의 야간 주차를 활용하고 담장 허물기 사업, 내 집 주차장 확보, 노상 주차장 활용, 민영 주차장 이용, 기업의 야간 주차 공유 활용, 공터 활용, 공원 지하 주차장 활용, 학교 운동장 이용 등 주차 공간을 확보하기 위해 힘쓰고 있으나 부족한 주택가 주차 공간을 확보하기 위해서는 서울시와 정부의 예산 지원을 통한 근본적인 대책을 강구하는 것이 필요하다.

24) 서울시 주차계획과, 자치구별 노외주차장 현황, 2015.9

〈표 3-21〉 자치구별 부설 주차장 현황²⁵⁾

자치구명	건축물 부설		보조금 지원		자치구명	건축물 부설		보조금 지원	
	주택용도	기타용도	내집주차장	담장허물기		주택용도	기타용도	내집주차장	담장허물기
계	2,153,717	1,367,848	10,318	41,426	서대문구	30,006	21,790	50	2,226
종로구	27,388	49,526	165	240	마포구	83,612	73,575	672	1,173
중구	28,187	68,708	57	80	양천구	101,416	44,282	505	1,462
용산구	63,547	35,504	99	616	강서구	146,761	80,366	105	1,327
성동구	66,605	39,422	136	875	구로구	84,744	63,199	35	4,049
광진구	69,948	35,217	712	3,136	금천구	39,794	62,160	867	1,398
동대문구	79,842	32,364	227	1,401	영등포구	74,026	70,847	234	2,611
중랑구	72,119	31,643	962	662	동작구	81,594	34,678	281	2,197
성북구	103,920	36,304	15	327	관악구	89,325	39,544	0	3,015
강북구	56,135	18,835	1,041	1,954	서초구	129,530	123,816	138	948
도봉구	74,069	23,843	633	1,785	강남구	161,524	189,534	261	1,380
노원구	120,407	37,002	121	1,984	송파구	158,434	87,434	555	1,418
은평구	107,478	30,106	1,412	1,788	강동구	103,306	38,149	1,035	3,374

(자료: 서울시 주차계획과, 2015.9)

1) Green Parking 사업

그린파크 사업은 담장을 허물어 주차장을 조성하는 사업으로 주차 시설이 부족한 주택가의 주차장을 확보 주차난 해소를 위해 2004년부터 사업을 추진하고 있다. 지원 기준은 주차 면 1면 기준으로 800만원을 지원하고 최대 2,750만원을 지원하고 있다.

25) 서울시 주차계획과, 자치구별 부설 주차장 현황, 2015.9

2014년 담장 허물기 사업에 주택 763동이 참여하고 1,682면을 조성했으며 소요 예산은 62억이 소요되었다. 2004년부터 2014년12월까지 그린파킹 사업에 주택 24,727동이 참여하고 48,867면의 주차 면을 조성했으며 그린파킹 사업은 주택가 주차난 해소를 위해 실시하고 있지만 실질적인 개선효과는 미약하고 지역적 주차난해소에 일부 기여하고 있다. 그린파킹 사업의 효과는 저비용으로 주차장을 공급할 수 있는 장점이 있으며 실제 필요한 곳에 주차장을 공급 시민의 만족도가 높게 나타나고 있다.

〈표 3-22〉 담장 허물기 사업 현황²⁶⁾

2014년 12월말

구 분	담장 허물기		생활도로
	동 수	면 수	
계	24,727동	48,867면	111,772m
2004년	2,008동	3,921면	30,788m
2005년	4,068동	6,982면	29,049m
2006년	3,274동	5,868면	10,573m
2007년	3,876동	7,589면	12,845m
2008년	2,956동	5,608면	10,421m
2009년	2,398동	4,913면	6,600m
2010년	1,805동	4,176면	4,729m
2011년	1,406동	2,904면	3,859m
2012년	1,254동	2,826면	1,652m
2013년	857동	1,942면	1,256m
2014년	763동	1,682면	-

(자료: <http://traffic.seoul.go.kr/archives/1834>)

26) <http://traffic.seoul.go.kr/archives/1834>

〈표 3-23〉 자치구별 그린파킹 사업 추진실적²⁷⁾

2014년

구분	총계		허물기		자투리땅	
	동수	면수	동수	면수	개소	예상면수
총계	763	1,682	728	1,508	35	174
종로	5	9	5	9		
중	4	6	2	2	2	4
용산	17	28	16	25	1	3
성동	14	25	14	25		
광진	37	64	35	53	2	11
동대문	6	74	6	74		
중랑	27	31	27	31		
성북	8	17	8	17		
강북	74	183	73	181	1	2
도봉	70	153	70	153		
노원	16	137	16	137		
은평	49	60	49	60		
서대문	34	84	31	67	4	24
마포	20	64	15	52	5	12
양천	26	36	25	27	1	9
강서	53	78	53	78		
구로	47	117	44	94	3	23
금천	19	28	19	28		
영등포	17	22	17	22		
동작	55	93	54	84	1	9
관악	35	82	35	82		
서초	9	19	9	19		
강남	20	52	20	52		
송파	41	124	27	56	14	68
강동	59	88	58	79	1	9

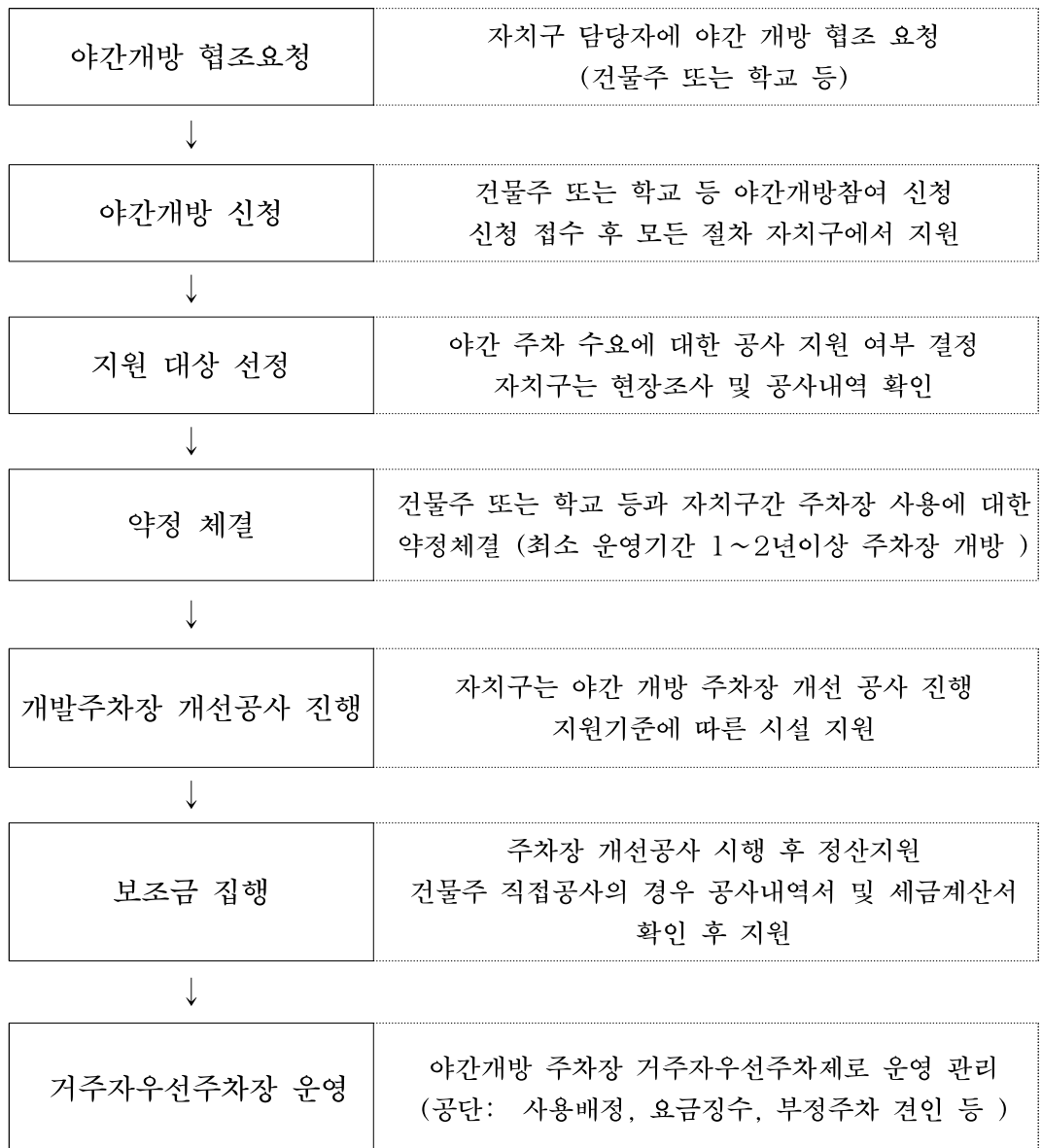
(자료: <http://traffic.seoul.go.kr/archives/1834>)

27) <http://traffic.seoul.go.kr/archives/1834>

2) 주차난 해소를 위한 야간 개방 절차

주택가 주차난 해소를 위해 주택가 근처의 빈 공간을 활용하고, 학교 및 건물에 대해 야간 개방을 요청하며 지원 대상을 선정 야간 주차 수요를 지원하는 정책으로 건물주 및 공공시설, 학교의 개방을 통해 지역 주차난 해소에 일조를 담당하고 있다.

〈표 3-24〉 주차난 해소를 위한 야간 개방 절차²⁸⁾



(자료 : <http://traffic.seoul.go.kr/archives/1853>)

28) <http://traffic.seoul.go.kr/archives/1853>

다. 주차 서비스 품질 향상분야

주차 서비스의 품질 향상은 주차 시설 품질, 주차 관리 품질, 주차 요금 품질, 주차 시스템 품질 부문으로 나누어지고 주차 시설은 주차장 이용자에게 쾌적하고 안전한 환경을 제공해야하며 주차 서비스 품질은 주차장 이용자에게 편리한 주차 면 제공, 주차 요금, 기타 주차 시스템 품질을 향상해야 한다.

주차 시설 분야는 시설물을 이용하는 이용고객의 안내를 중심으로 주차 서비스 품질을 개선하고 주차 서비스에 있어 주차 면을 안내하고 쾌적한 환경을 제공하는 것이 필요하며 장애인을 위한 주차 면 제공과 주차장의 오염 방지, 이용자 편의를 위한 시설 관리가 필요하다.

주차 관리 품질은 주차장내 각종 사고를 예방하고 사고 발생 위험을 줄이기 위한 관리 품질 서비스로 관리 품질의 향상을 위해 시설물을 보완하고 각각의 주차 면에 대한 관리와 운영을 효과적으로 하는 것이 고객 서비스 품질을 향상 시키는데 중요하다.

주차요금 서비스 품질은 요금 정산의 오류에 따른 민원이 가장 많은 부분을 차지하고 있어 오류 및 정산의 실수를 줄이는 것이 필요하며 국가유공자, 경차에 대한 요금 감면 등 오류를 줄이기 위한 서비스 품질 향상이 중요하다. 무인 요금정산 시스템에 이러한 요금 감면 혜택을 반영하지 못해 민원이 발생하고 있다.

주차 시스템 서비스 품질은 많이 발전하고 있지만 시스템 운영상 문제점을 개선하고 주차장 내에서 빈번하게 발생하는 차량 접촉사고 및 도난 사고, 강력사건에 대한 관리를 위해 CCTV를 잘 운영하며 관리의 사각지대를 줄이도록 해야 한다. 이를 개선하기 위한 고객 안전 서비스 시스템을 구축 안전을 강화하는 것이 필요하다. 주차 시스템 관리 품질과 운영 시스템 품질을 향상시켜야 한다.

주차 시스템 관리 품질을 개선하기 위해서는 주차장내 위험 감지 시설을 확충하고 이동 차량 및 주차장내 사람을 추적 관찰하는 지능형 CCTV를 갖추고 주차장내 운행 차량의 속도 관리 및 알림 기능을 보완해야 한다.

라. 서울시 차량 통행 속도 분석

2014년도 서울시 차량 통행 속도 자료에 의하면 서울시 승용차의 전체 평균 통행 속도는 25.7Km/h, 2013년 26.3Km/h에 비해 약간 떨어졌으

며 도심 평균 속도는 17.4Km/h, 외곽 평균 통행 속도는 26Km/h로 나타났으며 강남지역은 25.3Km/h, 강북지역은 24.6Km/h로 별 차이가 없는 것으로 나타났다. 동서방향의 속도가 17.8Km/h 남북 방향의 통행 속도 16.7Km/h로 나타나 남북방향의 정체가 심한 것으로 나타났다.

조사 대상은 승용차와 영업용 택시의 GPS 정보, 버스의 GPS 연계 정보를 수집하고 버스는 총365개 노선을 대상으로 간선버스 124개 노선, 지선 버스 223개 노선, 순환버스 4개 노선 광역버스 14개 노선을 대상으로 시간은 하루 16시간 (06:00~ 22:00)으로 했으며 조사 방법은 2000년부터 2010년까지 해오던 방식에서 2013년 새로운 방식으로 변경하여 실시했다.

승용차의 통행 속도 측정을 위해 영업용 택시 7만대의 GPS 정보를 연계한 통행 속도 수집과, 버스 7,512대 GPS연계 통행 속도 수집을 통해 수집한 정보를 위치정보 필터링, 맵매칭 처리과정을 하고 위치 정보 결측 링크, 시작 노드와 끝노드 비교를 통한 연결성 확인, 교차로 단위 링크 구간 통행 시간을 산출했으며 링크 구간 통행 속도 산출을 통해 측정했다. 통합한 주행 속도는 14년간 19.5Km/h~26.4Km/h로 주행 속도의 개선은 거의 없는 실정이다.

버스의 통행 속도는 2013년 20Km/h, 2014년19.6Km/h로 나타나 약간 감소했으며, 2004년 18.1Km/h, 2012년 20.2Km/h로 속도 개선은 미미한 수준이다.

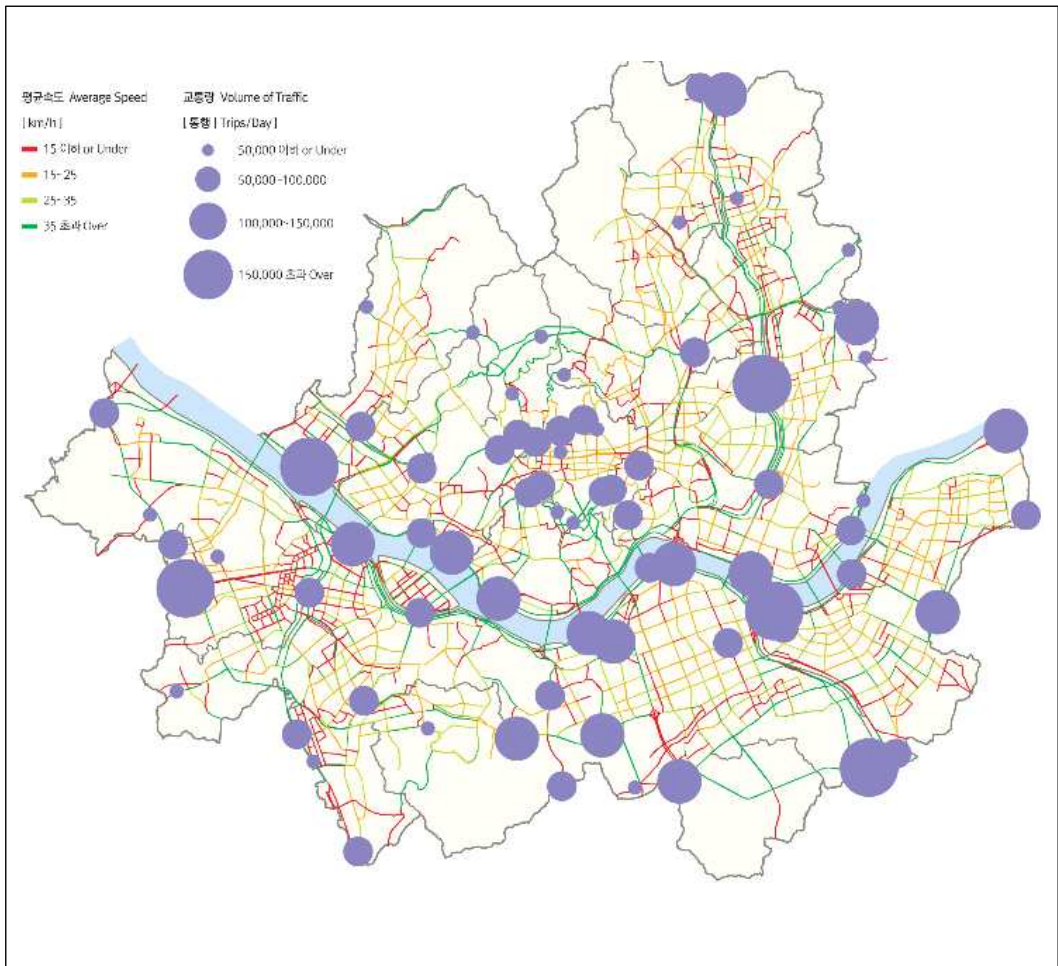
시간대별 통행 속도는 오전(07~09), 20Km/h, 낮(12~14), 오후(17~19)18.9Km/h로 나타났다.

월별통행 속도는 1월과 2월은 27.1Km/h, 12월 24.8Km/h로 속도가 나타났으며 연말을 맞이해 차량의 운행이 증가하지만 초, 중, 고, 대학생이 방학과 동절기 통행량 감소로 1월과 2월 속도가 향상되었다.

서울시 주행 속도 개선을 위해 배회 차량을 줄일 수 있는 방안이 필요하며 배회 차량을 줄이고 차량의 상습 정체 구간에 진입을 억제 할 필요가 있다. 속도 개선에 효과적인 것은 차량 진입을 자제하도록 유도하는 유인 정책이 필요하고 지속적인 연구를 통해 개선점을 찾아야 한다.

주차장에 배회하는 수많은 차량에 대한 연구가 미진하고 이를 개선하기 위한 지능형 주차 시스템 연구가 필요하다.

〈그림 3-7〉 2012년 통행 속도 및 교통량 현황²⁹⁾



(자료: 서울시 연구데이터 서비스 <http://data.si.re.kr/node/102>)

마. 주차 정보 수집 연계를 위한 정보 교환

한국지능형 교통 체계협회는 2014년 주차 정보 수집, 연계 및 제공을 위한 정보 교환 표준에서 주차장 이용 고객의 편의성을 향상시키기 위해 주차장의 정보를 연계형 통합 관리하는 방안을 제시하고, 정보 교환 표준을 위해 지역 및 광역 단위의 주차장 정보 제공, 공항, 복합 쇼핑몰에 대한 주차 정보 시스템을 구축 제공하기 위해 개별 주차장 별로 수집되고 있는 정보를 통합 관리하여 주차장의 이용 효율성을 높이고, 주차장 사전 예약 시스템, 통합 주차 정보 제공 서비스를 위한 시스템 간 정보 교환 표준을 제시했다.

관리 주차장과 통합 주차 정보 센터는 두 시스템 간 호환을 위해 호환 가능한 프로토콜을 사용해야하고 주차정보 시스템과 통합 주차 정보 시스템간

29) <http://data.si.re.kr/node/102>

의 주차 정보 호환성을 위해 시스템 간 데이터 패킷의 교환을 위한 절차와 방법을 정의하고 네트워크, 데이터 링크, 데이터 교환 전송기능을 갖추어야 한다.

주요 분야는 주차 정보 시스템, 통합 주차 정보 시스템, 메시지 집합, 메시지 전송을 위한 데이터 요소, 데이터 프레임, 데이터의 집합, 개방형 시스템 간 상호 접속, 통신 네트워크 표준 규약을 정했다.

통합 주차 정보 시스템 체계는 고유 식별 번호 및 ID를 각각의 주차정보 시스템에 부여하고 주차정보시스템이 소재하는 행정 구역의 우편 번호에 고유 식별 번호를 부여 관리를 용이하게 한다. 주차장 주소는 도로명 주소법 시행령의 표기 방법에 따라 정하는 것이 필요하다.

주차장 정보 수집과 관리를 위해서는 각각의 주차장에 대해 식별 번호와 지역 도로명과 연계된 번호를 통해 관리 운영하고 종합적, 통합적 관리를 위해 두 시스템간의 상호 데이터 교환 통신 규약을 정해 쌍방 간의 네트워크 구성을 긴밀하게 하는 것이 필요하다.

관리와 운영은 각각의 주차장 정보를 개별적으로 활용하고, 주차 가능 면 및 주차 사고 예방을 위한 관리 시스템 구성의 표준 패킷을 각각 구성하는 것이 필요하다.

주차장 시설정보는 주차장의 입구 위치, 주차장의 구분 즉 민영, 공영, 주차장의 유형 등 이용형태와 급지 구분으로 1급지, 2급지, 3급지, 4급지 및 총 주차 가능 구획 수, 층별, 구획별 주차 면수, 차종별 주차 구획 수 등 시설 정보를 정확하게 구분해야 한다.

IV. 지능형 주차관제 시스템

1. 지능형 주차 관제 시스템의 기능

가. 지능형 주차 관제 시스템

1) 지능형 주차 관제 시스템

지능형 주차 관제 시스템이란 출발지에서 목적지의 주차 가능 면 안내서비스 및 예약서비스를 할 수 있으며 주차장입구에서 현재의 주차 현황을 통보 받고 주차 가능 면으로 안내 받아 주차를 하고 주차된 차량의 이동 경로 및 주차 안내 등 종합 정보를 중앙 데이터를 통해 전송할 수 있으며 요금정산에서 출차까지의 일괄 서비스를 제공하는 시스템으로 각각의 주차 관제 시스템 현황을 중앙 통합 관제 시스템과 연동되어 활용 할 수 있는 시스템을 말한다.

주차 관제는 주차장이나 주차시설물에 제어장치를 설치하고 유도하는 시스템을 활용 이용 고객의 차량 주차를 안전하게 유도하는 시스템이다.

지능형 주차 관제 시스템은 현재 서울시가 제공하는 서울주차정보의 모든 내용과 일부 주차장에서 제공하는 주차 가능 여부 등 다양한 정보를 제공하는 종합 시스템을 말하며 자동으로 관리 운영되는 시스템을 말한다.

지능형 주차 통합 관제 시스템은 각각의 주차 관제 시스템에서 보내온 자료를 분석하고 통합적으로 관리 운영하는 시스템을 말한다.(각각의 개별 시스템에서 보내온 정보를 능동적이고 지능적으로 판단 관리하는 정보 처리 시스템을 지능형 주차 관제 시스템으로 정의함)

지능형 주차 관제 시스템의 개발은 통합 관리가 가능하고, 다른 시스템과 연동 할 수 있으며 공유된 인터페이스를 활용 각각의 다른 주차 관리 시스템과 통합적으로 이용 할 수 있는 시스템을 말한다.

서울시 시설관리 공단의 공용주차장에 대한 데이터 연동을 보다 능률적으로 관리하고 효율성을 높일 필요성이 있다.(주차 시설과 시설 간 TOPIS 등 다른 시스템 간 상호 연동을 효과적으로 함)

〈표 4-1〉 지능형 주차 관제 시스템

1	기능적 통합관리	중앙 통합 시스템 등 다른 시스템과 호환 및 데이터 교환이 가능한 시스템
2	논리적 통합관리	이종 시스템 간 데이터 연동이 가능하고 LPR, 인터페이스, CCTV, 초음파, 센서 방식의 다른 시스템과 연동되어 관리 됨
3	물리적 통합관리	주차장내 시설물과 WiFi 연동 등 다른 물리적 환경에 능동적으로 연결되어 관리됨

초음파 주차유도시스템은 층별 빈 주차 면(공차) 정보를 주차장 입구에서 운전자에게 제공하고 유도 안내 시스템을 이용 빈 주차 면으로 안내하고 주차 시에는 주차 공간 표시등이 있어 다른 운전자에게 전광판으로 알려주고 주차를 하고자 하는 운전자에게는 실시간으로 다른 공차 정보를 알려줌으로써 주차에 따른 배회를 줄이고 공해물질의 배출을 억제한다.

차량의 이동 시간을 절약하고 에너지 자원을 절약하며 실제 스마트 주차장에서 일부 이용하고 있다.(예: 이마트 성수점)

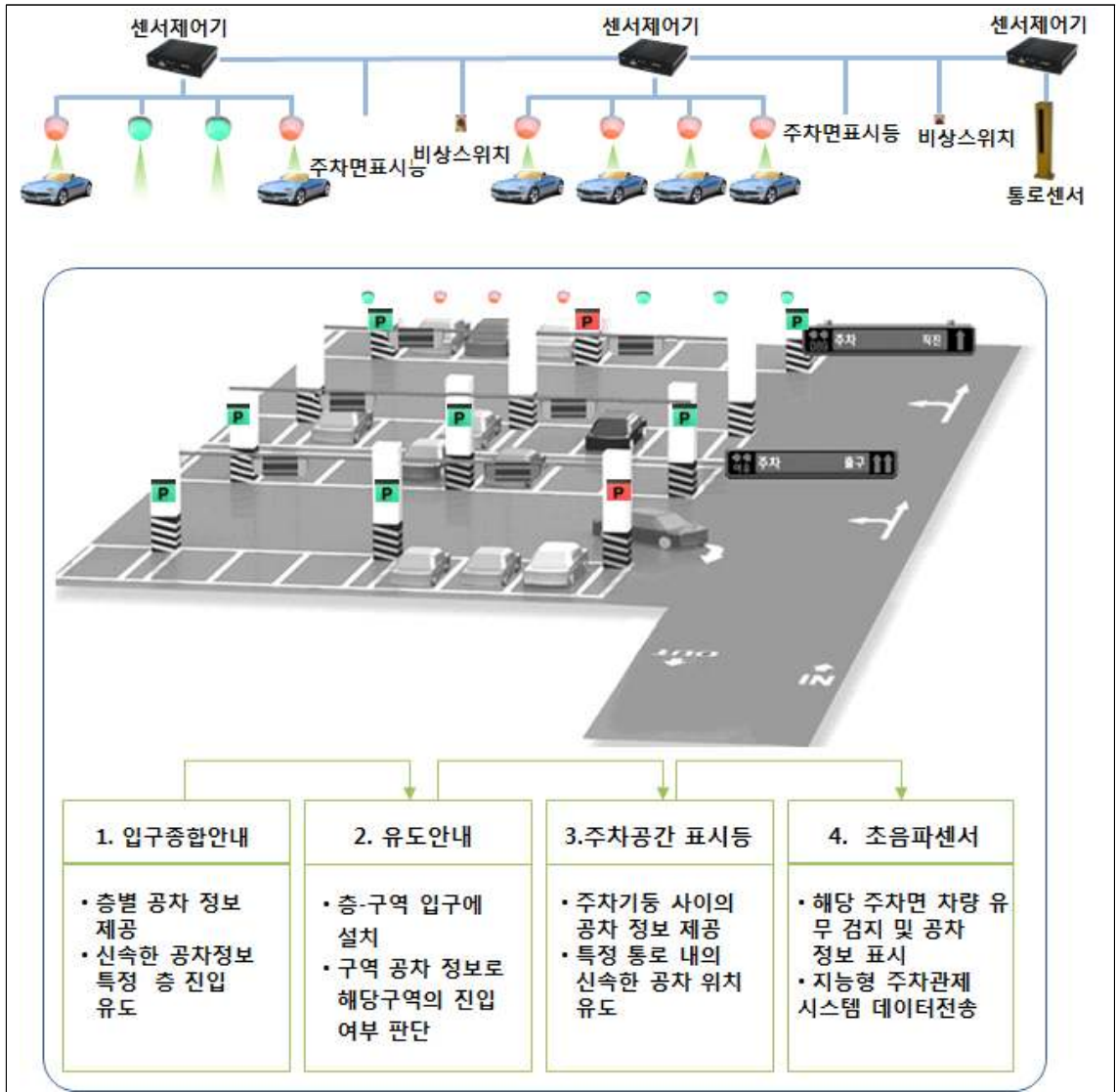
스마트 주차장의 주차 예약은 개인 휴대폰을 이용하거나 콜 센터를 이용 예약을 하고 있으며 출입 관제는 주차권 발급, RF카드 방식, 차 번 인식으로 이루어지고 있다.

스마트 주차장의 차량 유도는 루프코일로 차량을 감지하고 이를 점 서버에 전송, 차량이 통과 할 때 인식하고, 초음파 센서나 다른 지자기 센서를 이용하기도 한다. LPR 시스템을 통해 인식 할 때도 최초 차량의 인식은 일반적으로 루프코일이 담당한다.

초음파 센서는 해당 주차 면의 차량 정보를 검지하고 공차 정보를 제공하고 표시하는 기능을 담당한다.

지능형 주차 시스템에 활용이 가능하고 시스템 간 데이터 연동이 용이한 특징이 있다.

[그림 4-1] 초음파 주차 관제 시스템



2) 스마트 주차 관제 시스템

현재 운영되고 있는 스마트 주차 관제 시스템은 지능형 시스템과 매우 유사하며 첨단 시스템을 활용 운영되고 있다.

민영에서 관리하는 스마트 주차 관제 시스템은 주차 가능 면 알림을 목적지에 도착하면 확인 할 수 있고 주차 가능 면이 없으면 인근 다른 주차장으로 안내하고 호텔 및 백화점에서는 주차 가능 면을 찾아 갈 때 사람의 안내를 받아 찾아가고 있다. 지능형 주차 시스템과 차이점은 지능형은 바닥에 센서 또는 초음파 방식, 카메라 방식을 이용 주차 면을 찾아 갈 때 입구에서 주차장 상세 안내를 받아 찾아가는 차이점이 있어 비용을 절감하고, 주차장

관련 정보가 통합관계 시스템과 연동되어 있어 출발지에서 주차예약이 가능하고 여러 가지 정보로 활용할 수 있다. 그림4-2는 스마트 주차관제 시스템의 이용 순서이다.

[그림 4-2] 스마트 주차 관제 시스템

	<p>차량 진입 시 전광판을 통해 빈 주차 면의 위치 정보 제공 및 차량 안내</p>
 <p style="text-align: center;">지하1층 (주차장)</p>	<p>주차장의 빈 주차 면을 안내</p> <p>현재의 주차 상태 및 이동경로 파악</p>
	<p>차량번호인식 층별 주차 현황 데이터 전송</p>
	<p>무인 정산 후 신용카드 교통카드 소액 간편결제 현금</p>

표4-2는 지능형 및 스마트 주차 관제 시스템을 상호 비교 분석한 것으로 스마트 주차 시스템은 주차면 안내 시 안내 요원이나 지원 등의 안내를 받지만 지능형 주차 관제 시스템은 자동 안내 서비스를 위치 정보 시스템을 이용 하여 받을 수 있는 첨단 시스템이다.

〈표 4-2〉 지능형 및 스마트 주차 관제 시스템 분석

	스마트 주차 시스템 (첨단 주차 시스템)	지능형 주차 관제 시스템
주차 면 안내	현장 안내	차량 안내, 출발지안내
주차 안내	안내 요원, 지원 등	차량 안내, 위치정보안내
신속한 요금정산	카드, 현금, 간편 결제	카드, 현금, 간편 결제
관리 운영 및 데이터 연동	수동 및 능동형	능동형
중앙 통합 관제	일부 가능	전체 가능

3) 지능형 주차 관제 시스템의 개발 단계

지능형 주차 관제 시스템의 개발 단계는 5단계로 나누어지며 이들 각각의 단계에서 추구하는 목표는 현재 실현 가능하며 실제 관제의 대상은 공용 주차장에 대해 시범 주차 안내 시스템을 구축하는 것이 실용적이다.

향후 3년 이내는 2단계 사업을 추진 할 필요성이 있고 서울시내 공영 및 민영 주차장에 대한 실시간 주차 안내 서비스를 실시하면 시민의 편익을 높이는데 기여함은 물론 실시간 교통 속도가 개선되고 흐름이 좋아진다.

〈표 4-3〉 지능형 주차 관제 시스템 개발 단계 분석

1단계	출발지에서 현재의 주차 가능 여부를 실시간 제공하는 공영주차장은 87개소, 환승 주차장 24개소, 서울시내 2,056개소에도 확대 실시 단계적 지원
2단계	서울시내 2,056개소 및 민영주차장에 대한 실시간 주차 안내 정보 시스템을 구축 시민 편익을 높이는 단계

3단계	각각의 지능형 주차장 입구에서 현재 주차장 내의 현황을 알려주고 자동 주차 안내 시스템을 구축하는 단계 (주차 면 바닥에 센서, 카메라, 초음파 방식으로 주차 가능면을 실시간으로 파악 할 수 있는 시스템을 구축 할 때 가능하며 실제 380만여 개의 주차 면을 제공하기 위해서는 한 면당 현재의 기술로 최소 30만원 이상의 비용이 발생, 약 1조 천백억의 비용이 소요됨)
4단계	주차장 내 자동 안내 주차 후 요금 정산을 카드 결제, 현금 결제, 간편 결제 등 다양한 방법으로 진행하고 출발지에서 출발해서 입차 후 주차, 출차 시까지의 모든 정보를 데이터 연동 시스템에 의해 중앙 통합 관제 시스템에 전송하고 데이터를 분석 처리하여 TOPIS 시스템과 데이터 연동이 가능한 단계
5단계	IoT 기술과 연동되어 능동형 WiFi 기술을 접목 실내 위치 기반 기술(LBS)과 상호 연동되고, 실내 및 노상, 노외 주차장에 대한 모든 실시간 정보를 자동차에 부착된 능동형 데이터 시스템과 연결 자동차의 모든 이력 및 주행 상태, 주차장 이용 형태, 주기별 이용 형태, 출퇴근 시 이용 거리 및 이용 시간 등 모든 데이터를 빅데이터와 연결 통합 관리 운영하는 단계

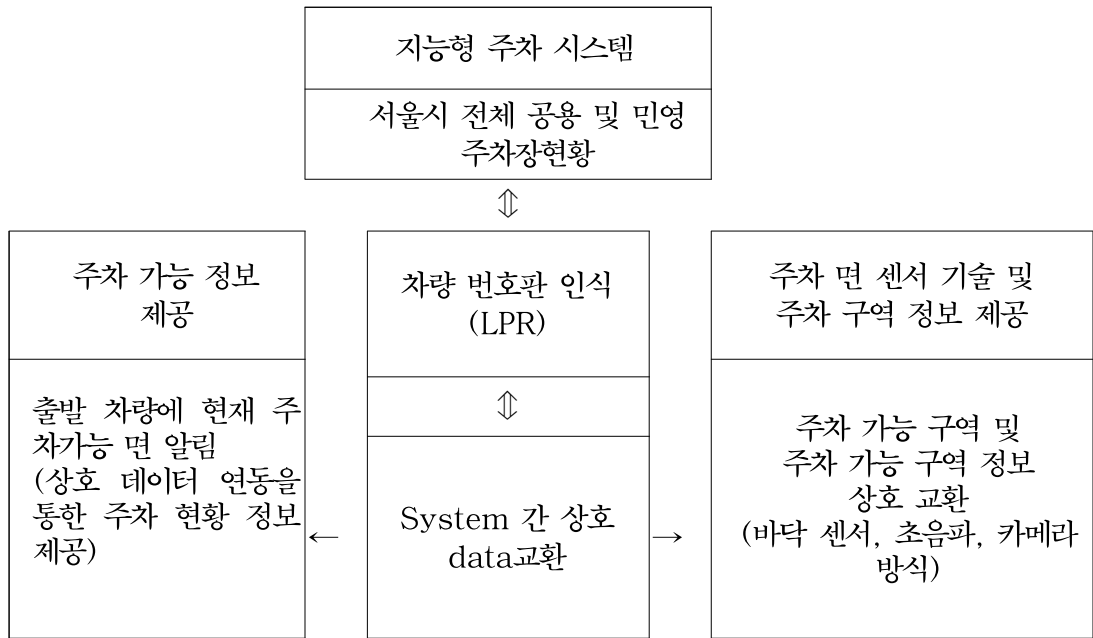
나. 지능형 주차 관제 시스템 분석

지능형 주차 시스템 운영은 1단계 공영 주차장을 대상으로, 2단계 공영 및 민영주차장을 대상으로 시스템을 운영 관리하고 지능형 주차 시스템의 주차 정보는 출발지에서 목적지의 주차 현황을 알 수 있도록 정보를 교환 하며 상호 데이터 연동을 통해 주차 일반 현황을 확인 할 수 있다.

지능형 주차 관제 시스템은 차량이 목적지 입구에 도착하면 주차장의 현황을 상세하게 안내하고 주차 구역 및 주차 가능 면에 대한 정보를 알려주고 주차한다.

기본적인 지능형 주차 시스템은 주차에 대한 일반 정보를 통합 중앙 시스템과 자료 연동을 통한 종합 관리를 할 수 있도록 한다.

〈표 4-4〉 지능형 주차 관제 시스템 분석



무인 주차장 시스템 기술 분석의 핵심 요인은 데이터 처리 및 운영 관리, 데이터 연동, 빅 데이터 활용으로 주차 가능 면에 대한 정보를 시민에게 실시간으로 제공하고 정보 데이터를 능동적으로 처리하고 관리하는 것이다.

무인 주차장 시스템 세부 기술로는 주차 공간 인식 기술과, 주차 경로설정 기술, 주차 기술이 필요하다.

주차 공간 인식 기술은 현대자동차가 보유한 주차 공간을 메쉬 형태로 분할하여 비장애물 영역을 제외 주차 공간을 탐지하는 방법의 시스템과 현대모비스가 보유한 센서로 감지한 3차원 입체 형상에 대한 정보를 통해 주차 공간 및 장애물을 파악하는 기술이다.

주차경로 설정 기술은 주차장 벽면과의 거리에 따라 선회 시 회전 반경과 주차 궤적을 산출하는 기술 등 다양한 기술이 필요하다.

첨단 무인 주차 시스템인 원격 파킹(Parking)을 갖춘 BMW 자동차는 네 개의 첨단 레이저 스캐너를 통해 주변 환경을 인식하고 주차장의 기둥과 같은 주행 방해물을 확인한 뒤 자동 주차를 할 수 있도록 지원한다.

상시 시스템은 레이저 스캐너를 통해 얻은 정보를 활용해서 다층식 주차장과 같은 건물에 주차 할 수 있으며 무인 주차를 돕고, 원격 발렛 파킹 어시스턴트(Remote Valet Parking Assistant) 시스템을 갖춘다.

[그림 4-3] 장애인 전용 주차장의 시스템



그림 4-3은 장애인 전용 주차장에 불법으로 주차하는 일반 차량 문제점을 해결하고 장애인 차량을 배려하기 위해 필요한 시스템으로 장애인 주차 구역에 다른 차량이 주차하는 경우가 빈번히 발생하여 이를 방지하기 위하여 유도안내판 및 표시등에 장애인 전용차량구역을 안내 및 표시하고 안내 방송을 한다.

장애인에 대한 주차 공간 표시등을 갖추어 전용 주차공간을 표시하며 잘못 주차된 차량에 대해 능동적으로 대응하는 방식으로 안내 및 경고 방송을 함으로서 다른 차량의 이용을 막는다.

음성안내 시스템을 갖추면 장애인에 대한 배려와 불법 주정차에 따른 문제를 해결할 수 있다.(주차 시 자동 음성 안내 시스템 작동, 현재 일부 주차장에서 상용하고 있음)

음성안내 시스템을 여성 및 경차 전용 구역에 설치하면 부설 주차장에서 보안에 취약한 여성 및 노약자를 보호 할 수 있다.

다. Ubiquitous Sensor Network System 및 Green ITS 주차 시스템

서울시 청계천의 USN (Ubiquitous Sensor Network) 시스템은 Tag 와 Sensor로 구성되어 있고 태그에는 데이터 저장 장치와 정보 교환을 위한 통신 시스템으로 구성되어 있다.

서울시의 차량 감지 센서는 지자기 센서, CPU, 통신망 시스템, 전원으로

구성되어 있고 배터리 교체는 알람 기능이 있어 교체 주기를 알 수 있는 장점이 있다.

무선 중계기는 최상위 노드와 연결하기 위한 싱크노드로 통신거리는 20M 이상이며 자체 CPU 8bit Micom으로 구성되어 있고 중계기는 게이트웨이를 통해 주파수대역은 2.4GHz ISM BAND이며 서버로 전송된다.

서울시는 Green ITS(Intelligent Transport System) 주차시스템을 도입 주차권 없이 카메라 인식 방식(LPR)으로 차량 출입을 관리하고 효율성을 높이면서 환경 보호에 힘쓰고 있다.

주차시스템은 차량의 출입과 이용요금 정산을 자동화하며 주차권을 발행하지 않고 요금 정산은 신용카드, 교통카드로 결제 할 수 있도록 한다.

노외주차장에서도 카메라 인식 방식의 주차 시스템을 구축 차량 번호를 자동 인식하고 인식한 정보를 서울시 주차 관리 통합 센터로 전송 관리하는 데이터 연동 시스템을 구축 관리한다.

〈표 4-5〉 USN System 및 Green ITS 주차 시스템 비교

	USN System(청계천)	Green ITS
구성	Tag 및 Sensor	LPR 및 네트워크 시스템
기능	센서 감지 후 전송	입출입 차량 control
무선 통신	가능	불가능
데이터 연동	가능	가능
통합 관제	가능	가능

라. LPR시스템 분석 및 활용

LPR(License Plate Recognition)의 입출입 차량 번호 인식은 차량 번호판을 카메라로 촬영한 영상에서 이미지를 판독 차량번호 데이터를 추출하는 장치로 ANPR(automatic number plate recognition)과 같다.

LPR시스템은 영상인식기술에서 OCR(영상, 이미지로부터 문자, 숫자를 추출하는 기술)을 이용하여 차량번호판을 판독하도록 하는 장치이다.

CCD카메라로 부터 이미지센서를 통하여 입력된 디지털영상정보를 사각의 차량번호판 모양에서 객체를 1차 추출하고, 해당 사각 객체내의 이미지로부터 텍스트를 2차로 추출한다.

문자인식 알고리즘을 통해 인식 결과를 DB에 저장, 관리 컴퓨터에 차량 번호정보와 영상을 전송한다.

현재 LPR시스템의 기술수준은 인식률 95%이상으로 상당한 수준이다.

1) 기존의 주차시스템과 LPR시스템의 차이점

기존의 마그네틱 종이를 이용한 주차발권기와 RFID카드 리더기 등의 주차 장치는 고장이 잦고, 인건비와 소모품 비용이 많이 들지만 LPR시스템은 잔고장이 거의 없고 소모품 비용이 없는 장점이 있다.

주차발권기의 장기 사용 시 모터의 속도 저하가 발생하며, 인쇄 시 종이가 끼거나, 인쇄 불량으로 글씨를 못 알아보는 등의 단점이 있으며 RFID카드 리더기의 경우 전자회로가 노후화 되면 성능 저하로 인해 리더기 앞에서 진입차량이 반복적으로 진출입을 하거나 리더기 앞에 정지한 채로 2~3초 정도를 기다려 카드를 읽는 단점이 있다.

LPR시스템은 관리원에 의한 출입시간 관리가 필요 없는 무인주차 시스템이 가능하여 인건비를 절감할 수 있고 종이나 카드를 사용하지 않기 때문에 소모품 비용을 줄이고 친환경적이다.

잔고장이 적고 신속한 출입이 가능하며 등록차량(출입이 허용된 차량)과 미등록 차량(출입이 허용되지 않은 차량)을 구분하여 신분 확인이 가능하다.

출입시간과 차량번호 등 데이터관리를 실시간으로 하고 연동되는 데이터를 효율적으로 관리한다.

2) LPR시스템의 인식률 저하

LPR시스템이 모든 현장에서 최적화로 운영되는 것은 아니며 나대지에 설치된 주차장의 경우 외부 요인(보행자, 새, 벌레 등)과 환경적 요인(눈, 비)으로 인해 미인식될 수도 있으나 후면에 서브 LPR을 설치하거나 듀얼형 LPR을 사용하여 인식률을 높일 수 있다.

야간 시 차량 라이트의 역광, 주간 시 햇볕의 역광으로 인해 난반사가 발생할 경우에도 번호판 판독이 가능한 적외선 LED 또는 카메라 설치로 보완이 가능하다.

LPR은 기본적으로 카메라, 적외선 투광기, 제어기, 미니전광판, 마이크 및 벨, 스피커로 구성되어 있다.

3) LPR시스템의 활용

LPR시스템과 사물인터넷(IoT)을 결합 자동차세 체납차량, 범죄 차량 및 도난 차량 수배에 활용 할 수 있다.(현재는 과속감지카메라에 사용되고 있음)

장애인차량의 경우 장애인주차 구역이 있는 주차장을 안내해주는 방향으로도 활용 가능하다.

마. 주차 관제 시스템 간 데이터 연동 문제

서울시 주차 관제 시스템의 문제점을 파악하고 시스템 간 연동되지 않는 문제점과 한번 주차 시스템이 구축되면 다른 시스템은 원천적으로 구축 할 수 없는 문제점이 있음을 확인하고 개선점을 찾고자 한다.(기초 기반 기술 연구를 보완하고 표준 기술을 개발하며 상호 인터 페이스간 문제점을 해결 함)

1) 주차 관제 시스템의 문제점

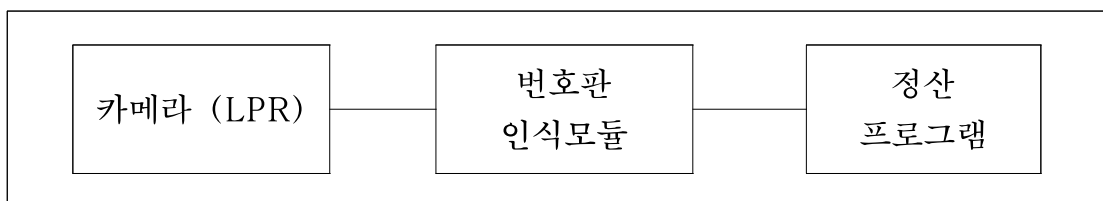
LPR시스템과 정산프로그램 사이의 인터페이스가 다르기 때문에 여러 주차장의 통합 관리에 문제가 있고, 인터페이스를 공개 하지 않음으로써 자사 장비가 한번 납품된 곳의 기득권을 유지하고 있다.

고장 시 문제점은 납품된 특정회사 또는 기존 납품 회사의 장비 만 사용이 가능한 문제점이 있고, LPR 교체 시에도 종속된 제품 문제로 다른 제품의 사용이 원천적으로 어려운 문제점이 있다.

2) 제품 조달 시 인터페이스 공개 의무화 조건

공공 기관의 주차 관제 시스템 조달 시 인터페이스 공개 의무화 조건을 지정하는 것이 반드시 필요하다. 이를 이용하면 비용을 절약하고 다른 제품으로 교환이 용이하다. 공개 사항에는 LPR과 번호 판 인식 모듈 간 인터페이스, 번호판 인식 프로그램과 정산 프로그램 간 인터페이스이다.

〈표 4-6〉 LPR SYSTEM (인터페이스)



기대 효과는 LPR 장비 고장 시 납품사의 LPR 대신 타사 장비의 LPR 사용이 가능하고 낮은 가격으로 수리가 가능하다.

지능형 무인 주차 관리 시스템을 개발하고 관리 하는데 필요한 기반 기술을 축적해야 한다.(지능형 무인 주차 관리 시스템에서 필요한 것은 각각의 데이터를 일괄 처리 할 수 있는 시스템을 개발 하는 것이 필요함)

LPR 정보를 통해 들어온 차량의 번호를 통해 기본 정보를 수록하고 빈 주차 공간으로 안내 할 수 있는 기반 기술을 활용하는 것이 바람직하다.

바. 교통정보 시스템 및 지능형 통합 관제 시스템의 유지 관리

지능형 시스템의 안전한 유지 관리를 위한 기본 장비인 LPR, 서버, 주차장내 안전물 점검을 일별, 주별, 월별, 분기별 안전 관리 시스템을 구축하는 것이 필요하며 시설물에 대한 현황을 파악하기 위해 CCTV 및 기본 설치 장비에 대한 점검을 상시 할 수 있도록 관리하는 것이 필요하다.

교통안전 시스템은 교통사고의 위험을 줄이기 위해 안전사고 발생 위험이 높은 시설물에 대해 유지 관리를 하고 있다.

교통 정보 시스템의 시설물 점검을 위해 직원에 대한 교육과 업무 능력 배양을 위해 사전 안전사고 교육을 실시하며 이를 통해 시설물의 물적 피해를 줄이는데 목적이 있다. 표 4-7은 2013년 교통 정보 시설물 현황을 나타낸 표이다.

〈표 4-7〉 2013년 교통정보시스템 관리 시설물 현황³⁰⁾

구분	계	시스템 설치 현황 (개소, 개)							본선연장 (Km)	비고	
		VDS		VMS	CCTV	RMS	LCS	꺼어들기			
		영상	루프								
총계	1,516	746	301	260	144	30	33	2	167.4		
도시고속도로	1,353	746	160	247	134	30	33	2	156.8 (182.4)		
내부순환(1단계)	351	215	24	62	38	12	-	-	40.1(40.1)		
2 단계	강변·북부 (1공구)	186	120	2	43	21	-	-	-	21.7(21.7)	
	올림픽 (2공구)	481	217	124	81	40	-	19	-	49.3(71.9)	
3단계 (동부간선, 경부)	335	194	10	61	36	18	14	2	45.7(48.7)		
남산권	163	-	141	13	9	-	-	-	10.6		
1차	73	-	66	5	2	-	-	-	2.7		
2차	90	-	75	8	7	-	-	-	7.9		
VDS : 차량검지기 (Vehicle Detector System) VMS : 도로전광표지 (Variable Message Sign) CCTV : 폐쇄회로 TV (Closed-Circuit Television) RMS : 연결로 제어시스템 (Ramp Metering System)		VMWS : 차량합류경고시스템 (Vehicle Merging Warning System) LCS : 차로제어시스템 (Lane control system)									
*기타시설	무인중계소 7개소, 분전반(수전) 305개소, 광케이블 150km등										

(자료: 서울시 시설관리공단, 교통정보시스템 유지 관리 계획, 2013년)

교통 정보 시스템의 시설물 점검은 VDS, VMS, CCTV, RMS, VMWS, LCS, RWIS 등 중요 시설물에 대한 안전 관리와 직원 교육관리가 중요하다. 지능형 주차 관제 시스템의 시설물 점검은 중요 시설물에 대한 점검과 관리 운영에 필요한 직원의 기초 교육 및 중요 시설물 유지 관리 교육이 필요하고 도로 교통의 정보 수집은 도로 이용자에게 신속한 정보를 제공하며, 도로 혼잡도 및 도로의 실제 상황을 알려 이용자 편의를 높이고 효율적인 도로 이용을 하고자 한다.

현재의 도로 교통 이용 정보는 지능형 교통체계(ITS, Intelligent Transport Systems)를 이용 시민에게 교통정보를 제공하고 있다.

VDS(Vehicle Detection System)차량 검지기는 차량의 이동 현황을

30) 서울시 시설관리공단, 교통정보시스템 유지 관리 계획, 2013년

파악하며 CCTV(Closed-Circuit Television), 폐쇄 회로 TV를 이용한 교통 흐름 관찰, AVI(Automatic Vehicle Identification) 구간검지 기반의 정보 수집 시스템을 이용한 교통정보 수집, VMS(Variable Message Sign)도로 전광판을 이용 도로 상황을 운전자에게 고지하는 기능을 수행한다.

스마트 폰을 통한 교통 안내, Website를 통한 교통 상황 안내, 네비게이션을 통한 안내, 무선랜 통신(Wireless Local Area Network), WAVE(Wireless Access in Vehicular Environments) 등과 같은 차세대 차량용 무선 통신 기술은 양방향 무선 통신 기술을 활용 실시간 교통 정보를 제공하고 도로 교통 상황을 종합 관리 운영하는 TOPIS 시스템을 통해 시민에게 유익한 정보를 제공하고 있다.

시민에게 도로 교통 상황을 정확하게 전달하기 위한 차량검지시스템(VDS: Vehicle Detection System)으로 매설형 검지기와 도로변에 설치하여 정보를 수집하는 비매설형 검지기 시스템이 중요한 역할을 수행한다. 매설형 VDS로는 루프식, 자기식 등이 있지만 루프식이 많이 사용되고 비매설형 VDS는 영상식, 초단파식, 적외선식, 초음파식 등이 있지만 영상식을 많이 이용하고 있다. 수집된 정보는 분석 처리 과정을 통해 시민에게 전달되고 모든 정보는 TOPIS 시스템을 통해 관리 운영되고 있다.

지능형 주차 관제 시스템 역시 루프코일에 의한 감기 시설을 통해 통과된 차량의 입출입 현황을 관측하고 이때 LPR 시스템의 인식을 통해 현재의 차량 번호 및 이용 시간을 점 서버로 데이터화해서 전송 한다.

전송 데이터를 저장하고 주차 후 최종 출차 할 때 이용 시간에 따른 정산 과정을 거친다.

차량자동인식장치(AVI: Automatic Vehicle Identification)는 특정 구간을 통과하는 차량의 번호판을 인식 교통 정보 센터로 정보를 제공한다.

AVI 시스템을 교통정보수집 기능 및 방범용으로 도로에 설치, 구간을 통과하는 모든 차량을 대상으로 번호판을 판독 정보 센터로 보내 자료를 분석 수배차량, 도주차량 검거에 활용한다.

지능형 주차 관제 시스템에서 LPR 및 AVI의 비교

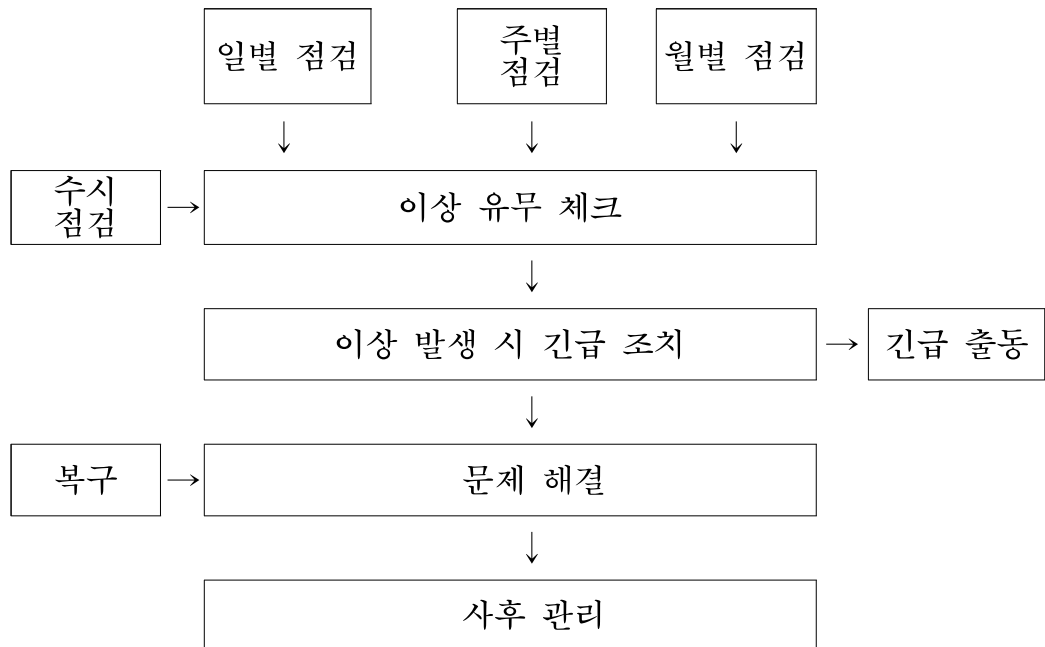
지능형 주차 관제 시스템에서는 LPR 시스템이 AVI 시스템과 동일한 역할을 하며 두 시스템은 차량의 번호를 판독 서버 또는 지능형 주차관제 서버에 데이터를 전송하는 것이 비슷하다. 단 데이터의 이용 방식과 활용이 다르고 운영 방식이 틀리며 전송 기술도 차이가 있다.

주차장내 실시간 모니터링은 CCTV를 통해 이루어지며 지능형 CCTV를 통해 자동 감시 및 위치 파악과 현재의 주차장 상태를 실시간으로 파악하고

관리 할 수 있다.

지능형 주차 관제 시스템의 관리 체계는 일 점검, 주 점검, 월 점검을 중심으로 분기별 점검과 상시 점검, 수시 점검이 필요하며 이상 발생 시 긴급 출동을 할 수 있는 비상 관리 점검 체계를 구축하는 것이 필요하다.

〈표 4-8〉 지능형 주차 관제 시스템 관리 체계



사. 지능형 주차 관제 시스템 관리 운영

공영주차 관리에 있어 중요 점검 사항은 주차장 만차로 인한 주차 공간 부족이 발생했을 때 인근 주차장 안내 및 알림 고시 시간이 중요하다.

실시간 주차정보 알림 서비스 등 관련 정보를 통합 관제 시스템과 데이터 연동하여 주차장 이용 가능 여부 및 주차 가능 면을 자동 안내한다. 지능형 주차 관제 시스템은 실시간 주차 가능 면 서비스를 제공하고 실시간 주차 현황을 서비스 한다.

데이터의 관리 및 운영을 효율적으로 하며 주차장의 무인화, 유무인화를 지원해서 자치구의 실정에 맞는 맞춤형 서비스를 제공한다.

공휴일, 국경일, 야간 주차장 관리 운영을 하기 위해서는 중앙의 통합 관제 시스템에서 각각의 지능형 주차 관제 시스템이 처리 할 정보를 확인 할 수 있는 시스템 구조가 필요하다.

무인 운영을 가능하도록 지원하는 시스템이 구축되고 사고 발생 등 돌발 사건 발생 시 현장의 무인 관리에 따른 문제점을 해결하기 위한 지원 업무 파견이 통합관제 시스템에서 이루어지고 실시간 (Real Time) 지원 서비스를 통해 원격 제어 시스템을 가동 지원하며 현재의 주차장 상황을 지능형 CCTV를 통해 모니터링하고 음성지원 등 긴급사항 지원을 할 수 있도록 기본 장비 시스템이 구축되어야 한다.

지능형 주차 관제 시스템은 차량 사고를 추적하고 알려주는 기능을 구비하고 긴급 출동 서비스와 보험회사, 경찰이 출동 할 수 있는 상시 지원 서비스가 필요하다.

각종 민원 발생 시 신속한 처리를 위한 지원 서비스를 지능형 시스템에서는 구축한다.

지능형 시스템에서 돌발 상황 발생 시 모니터링 및 추적을 위한 주차장내 차량 감지 시설, 자동 감시기능을 탑재한 능동형 CCTV, 야간 사고 감시를 위한 적외선 감지 시설, 감시 카메라, 무인 정산시스템, 입출입 자동 관측 장비, 입구 주차 안내를 위한 전광판 시스템, 현재의 상황을 통합관제 시스템과 WiFi를 통하여 실시간 연결하는 시스템을 구축한다.

지능형 주차 관리 시스템의 흐름은 입출입 차량에 대한 보안 관리가 잘되고, 고객의 안전 관련 시스템을 실시간으로 관리 할 수 있다.

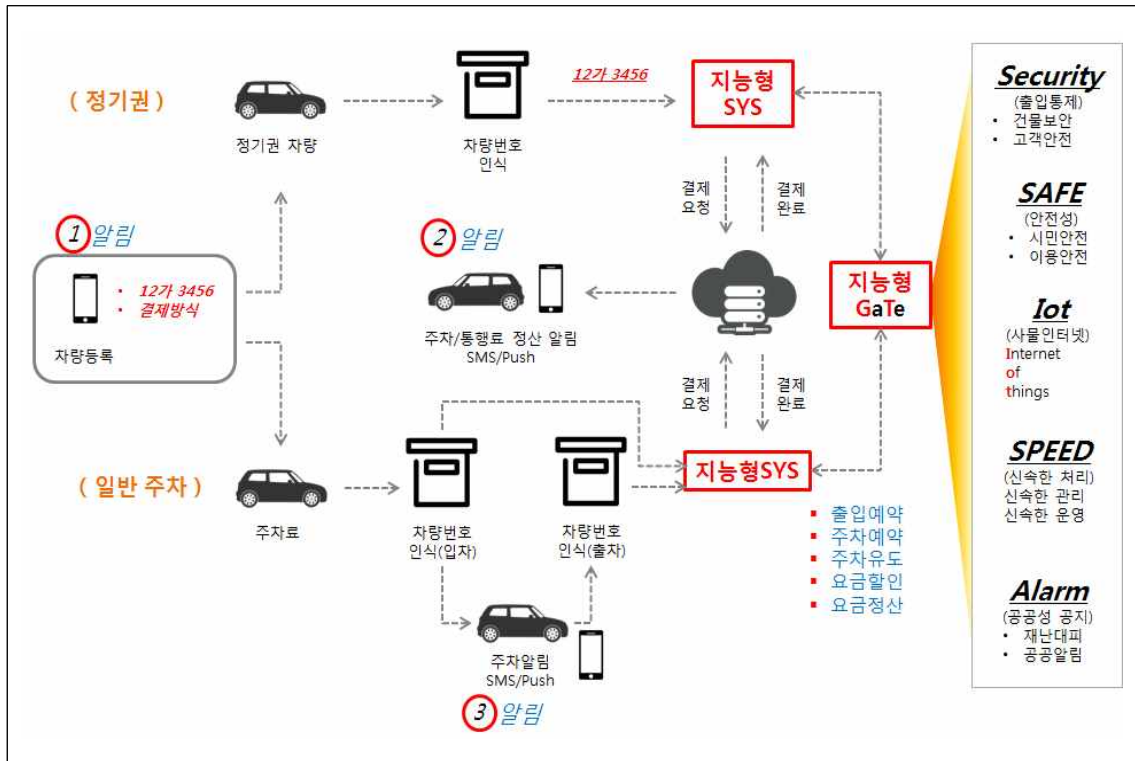
시민의 안전을 강화하고 이용자 안전을 최우선으로 하는 지능형 감시 시스템을 구축한다.

시설물에 대한 화재 및 이상 발생 시 현장에 출동하기 전에 사전 감시 시스템을 통해 확인 할 수 있으며 감시 카메라를 통해 확인 관리 감독하고 LBS 기반 서비스를 바탕으로 현재의 위치를 능동형 WiFi를 통해 확인 가능하다. 지능형 시스템의 특징은 신속한 관리와 운영이 가능하고 부설 주차장의 문제 발생 시 신속한 출동을 하는 동시에 중앙 통제 관제 시스템과 연결, 경찰 및 소방서가 출동 한다.

사전 감지 기능을 강화하고 알림 기능이 있어 즉시 지능형 통제 시스템에 통지된다.

운영 관리의 편리성이 강화되어 정기권과 일반차량에 대한 관리가 용이하고 주차 면 예약 서비스, 요금 할인, 요금 정산이 편리하며 주차 유도 시스템으로 이용객의 편리성을 강화하고 우수한 주차 서비스를 제공하는 장점을 갖춘다.

〈그림 4-4〉 지능형 주차 관리 서비스 흐름도



2. 서울시 지능형 주차 관제 서비스 품질

가. 지능형 주차 관제 시스템 서비스 품질

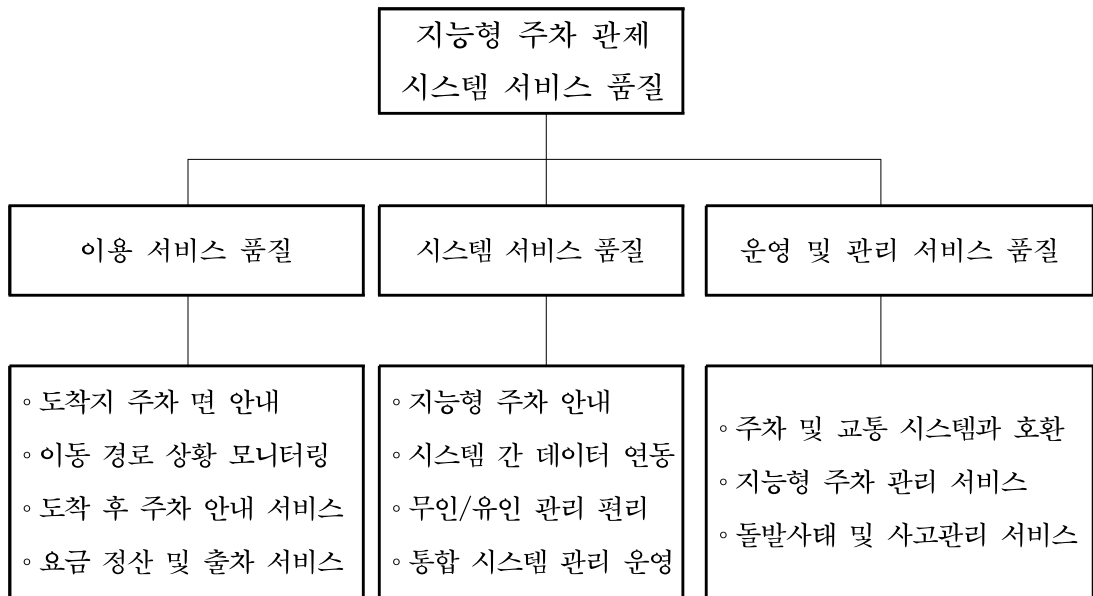
지능형 주차 관제 시스템의 서비스 품질은 첫째 이용 시민에게 제공되는 서비스 품질로 도착지 주차 면 안내 서비스 품질, 이동 경로상의 상황을 모니터링하면서 도착지 주차장이 만차 되었을 때 인근 주차장으로 안내를 유도하고, 주차장 입구에 도착하면 주차 가능 면에 대한 주차 안내를 전광판 및 차량에 안내 할 수 있도록 유도한다.

두 번째는 시스템 서비스 품질로 지능형 주차 관제 시스템의 핵심 서비스로 지능형 주차 면 안내를 자동으로 할 수 있으며 시스템 간 즉 지능형 주차 관제 시스템과 통합 관제 시스템 간 데이터 연동이 자유롭게 되고 데이터 호환성이 향상되어 지능형 주차 관제의 현황을 실시간으로 모니터링 할 수 있다.

유인 및 무인 관리를 할 수 있는 기본 시스템을 갖추고 통합 관리와 통합 시스템 운영이 가능하다.

세 번째는 운영 및 관리 서비스 품질로 지능형 주차 시스템의 교통서비스, 주차관리 서비스, 정보 교환 서비스를 효율적으로 제공한다. 지능형 주차 운영으로 사고 발생 등 돌발 사태 발생 시 긴급 출동서비스와 실시간으로 모니터링 서비스를 제공하며 현장과 Real time으로 통화 연결하여 서비스를 지원하는 시스템이다.

〈표 4-9〉 지능형 주차 관제 시스템 서비스 품질



나. 지능형 주차 관리 서비스의 차량 인식 및 관리 서비스

기존 스마트 주차관리 시스템의 주차 예약 시스템이 예약을 통한 주차 면 확보와 이를 통지하는 수동적 개념의 주차 관리 시스템이라면 지능형 주차 관제 시스템은 주차 예약과 관리 및 운영이 상시 가능한 능동형 주차 관제 시스템을 운영하는 차이점이 있다. 이를 통해 방문 예약을 좀 더 쉽게 할 수 있으며 정보 접근성이 좋아진다.

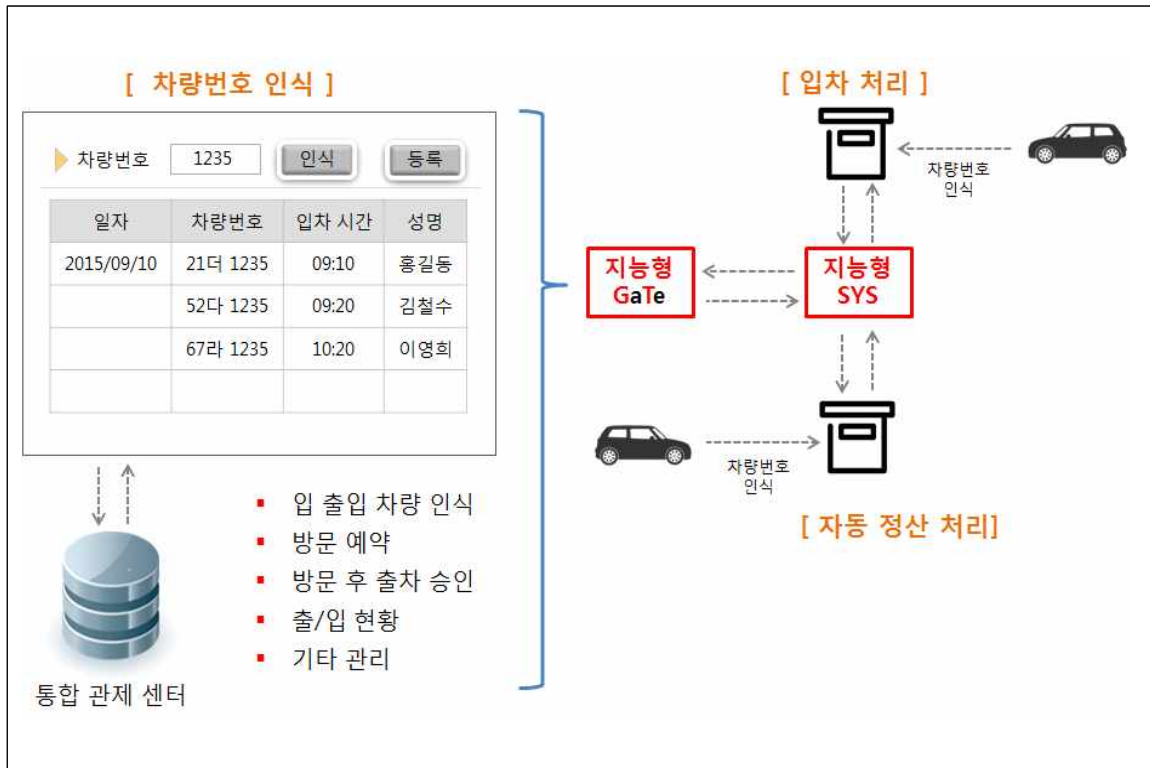
차량 인식 시스템을 통해 전달된 정보는 통합관제 센터의 이중 관리 구조로 현장의 지능형 관제 시스템 이상 시 즉각적인 통제 및 관리 감독이 가능한 장점이 있다.

사전 탐지 기능의 강화로 지능형 시스템은 주차 관리의 효율성과 문제점을 발생 전 사전 탐지 기능이 강화되고 부설 주차장내에서 이상 속도, 사고 발생 시 자동 감시 프로그램이 작동되고 시스템 경고를 통해 사고 현장에서 즉각 탐색이 가능한 능동형 시스템이다.

정산 시 결제 시스템을 다양화해서 간편 결제, 신용카드, 사후 정산도 가

능하다. 이는 핸드폰 소액 결제 시스템을 이용 사후 정산도 가능하며 교통카드 등 결제의 편의성이 높다.

〈그림 4-5〉 입차 시 차량 인식 및 관리 서비스 흐름



다. 지능형 주차 관제 시스템과 LBS기반 서비스 관리

노상 및 부설 주차장과 달리 부설 주차장은 GPS 시스템을 이용 할 수 없는 단점이 있으나 지능형 주차 관제 시스템은 LBS(Location Based Service) 기반 서비스를 이용 유무선 통신망과 연결된 위치정보를 바탕으로 실내 위치 기반 서비스를 제공 할 수 있다.

스마트폰을 활용 이용자의 위치 정보를 교통 정보, 실내 위치 정보, 위치 추적 등 생활 전반에 다양하게 정보를 활용 할 수 있다.

WiFi, RFID, 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth) 등 실내 측위 기술을 이용 실내에서의 상세한 위치 정보를 확인 할 수 있으며 현재 건물 내에서 WiFi AP DB를 이용 실내에서 5m이내의 정확한 위치 정보를 제공한다.

WiFi AP DB는 지능형 주차 관제 시스템의 빈 주차 공간을 확인하고 안

내하는데 중요한 역할을 담당하고 한국전자 통신 연구원(ETRI)은 2010년 WiFi LBS기반 기술을 개발했다.

삼성전자 등 글로벌 IT기업들은 무선통신 기기간의 근거리 통신에 Bluetooth 기반 실내 LBS 서비스 개발에 힘쓰고 있다. Bluetooth는 근거리 무선 통신 기기 간에 활용이 높아지고 저전력을 필요로 하는 장점이 있다. 블루투스 기능의 장점을 활용한 이어폰 및 스피커는 무선으로 연결되어 실생활에서 이용되고 있고 LBS 기반 서비스에 휴대폰의 Bluetooth 기능을 이용 AP를 설계함으로써 블루투스 기반의 위치기반 서비스에 활용하고 있다.

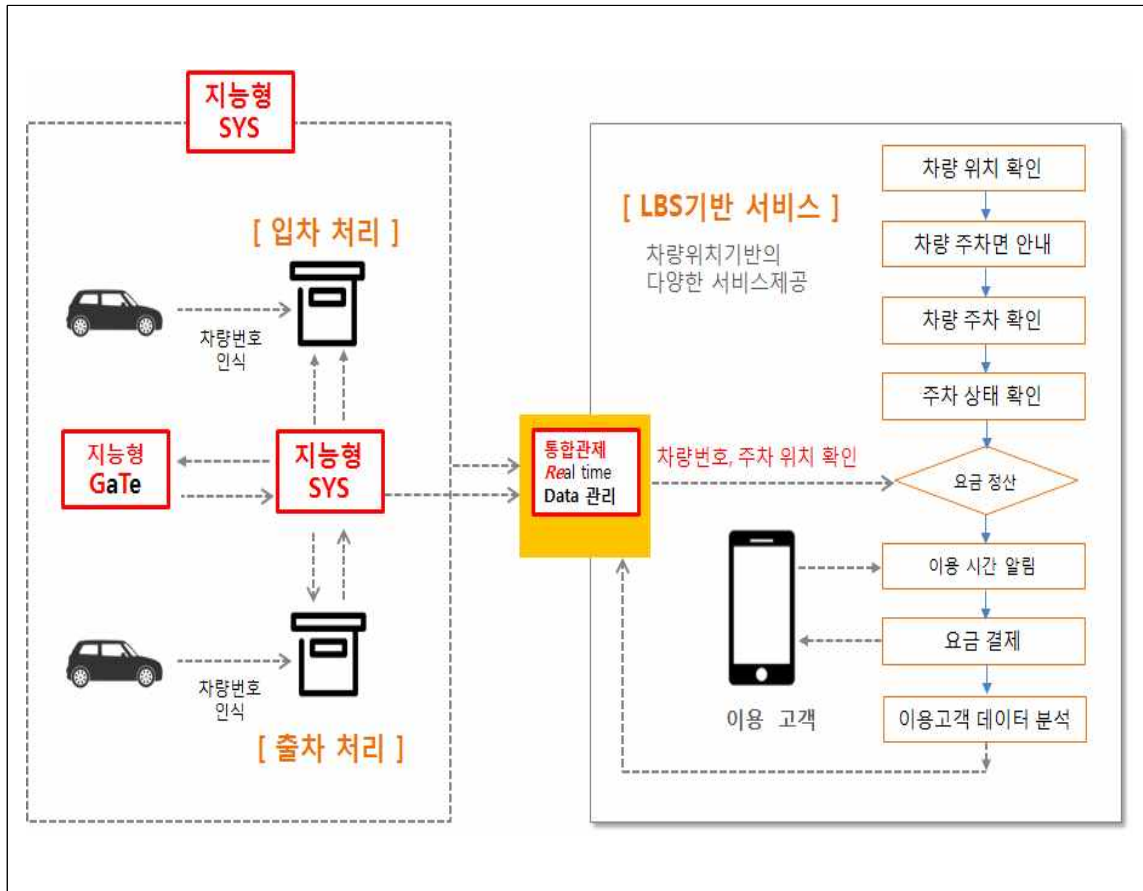
지능형 주차 관제 시스템에 WiFi AP 시스템, Bluetooth AP 시스템을 활용하면 적은 비용으로 능동형 주차 면 안내 시스템을 개발 할 수 있다.

〈표 4-10〉 지능형 주차관제 시스템의 LBS기반 서비스 시스템 비교

	WiFi	Bluetooth	Zigbee	RFID
거리	근거리	근거리	근거리(20m)	능동형 100m 수동형2m내외
속도	빠름	빠름	보통	보통
전력 소모량	높음	낮음	낮음	낮음
이용 분야	다양함	다양함	홈네트워크	다양함
가격	높음	저렴	매우 저렴	저렴

표 4-10에서 지능형 주차관제 시스템의 LBS기반 서비스 시스템을 구축할 때 보급이 잘 되어 있고 이용이 편리한 능동형 WiFi 시스템을 이용하면 거리, 속도, 활용분야가 다양해서 좋으나 단점은 전력 소모량이 많고 구축비용이 높다.

<그림 4-6>지능형 주차 관제 시스템의 LBS기반 서비스 관리



라. 지능형 주차 관제 시스템과 신기술 융합

이충산 강원대 교수는 사물 인터넷을 위한 지능형 주차 시스템 연구에서 블루투스 통신을 이용 스마트폰 USIM ID를 전송 차량위치 안내 시스템을 개발 했다. 실내 주차장 및 실외 주차장의 위치 안내에 대해 실내 주차장은 주차공간마다 초음파 센서와 블루투스 통신모듈로 구성된 센서 모트를 설치 하고 각 모트는 스마트폰과 블루투스 통신을 통하여 데이터를 수신하고, 게이트웨이와 Zigbee통신을 통해 서버로 Mote ID와 USIM ID를 전송한다.

실외 주차장의 경우 자기장 센서 모듈을 장착한 통신 모트는 차량의 무게를 견딜 수 있도록 하우스징 기법을 이용하여 각 주차 공간 바닥에 매설하고 주차공간에 설치된 모트는 주차현황 데이터를 수집하며, 사용자로부터 자차 위치 안내 서비스에 필요한 스마트폰의 USIM ID를 블루투스로 전송하고 게이트웨이는 모트의 데이터들을 취합해서 서버로 전송한다.

서버는 수신한 데이터를 기반으로 웹서비스를 제공하고 차량 이용자는 스마트폰의 웹브라우저 또는 어플리케이션을 이용하여 주차 안내 서비스를 제공 받는다.

현재 이용하고 있는 주차 안내 기술을 활용 할 수 방안을 연구하는 것이 필요하다. 스마트형 주차 시스템 구축에는 한 면당 최소 20~ 30만원이 비용이 소요된다. 이충산 강원대 교수의 기술을 이용하면 매우 적은 비용을 이용 지능형 주차 안내 시스템을 구축 할 수 있다.

신영호 아주대 교수는 중앙 제어 및 지능형 인프라 기반 자동 주차 시스템의 개발 연구에서 자동 발렛파킹 시스템을 개발 기초 연구에서 차량 및 주변 상황을 인식 하기 위한 도로 인프라 기반 분산처리 아키텍처를 제안했다. 여러 차량을 동시에 관리하고 운행하기 위한 조율 프로세스(coordination process)의 알고리즘을 개발하고 차량 주행 계획을 수립하고 주행계획을 생성하고 이를 차량에 입력하여 차량을 제어할 수 있는 차량제어 프로세스(regulation process)로 구성되어 있으며 연구에서 제안된 시스템의 가능성 타진 및 성능분석을 위한 시뮬레이션 환경 개발을 통해 자동 주차 시스템을 개발했다.

김미란 한국 생산기술연구원은 LED 유도등을 입구에서부터 출구까지 차량의 이동 경로를 따라 여러 개의 LED를 직선으로 이어 붙인 LED Bar를 주차장 바닥면에 설치하는 LED 유도등을 사용했다. LED Bar는 여러 개의 LED를 직선으로 연결한 뒤에 반투명 막으로 덮여 있어 LED들 사이사이에도 불빛이 나타나기 때문에 유도등으로 사용하기 적합하며 적은 수의 LED를 사용할 수 있다.

운전자의 시야에서 LED 유도등이 잘 보일 수 있도록 차량 이동도로의 중간 위치에 설치하고 차량 이동 도로에 설치된 LED 유도등에서부터 각각의 주차공간까지 LED 유도등을 설치한다. 주차유도등방식은 주차 시간의 단축, 공회전 감소 그리고 에너지 절약을 위하여 추천하며 주차공간은 입구에서 가장 가까운 주차공간을 선택하고 차량이 주차장 입구에 들어선 순간부터 차량의 위치에서 가장 가까운 주차 가능한 공간까지의 차량 이동도로의 바닥면에 설치된 LED 유도등과 차량 이동 도로면에서 주차 공간까지 바닥면에 설치된 LED 유도등이 점등 되도록 하여 운전자가 주차 가능 공간을

쉽고 빠르게 찾도록 도와준다.

주차유도 관리시스템은 주차 중인 차량의 위치와 주차공간의 주차유무를 확인 하는 센서부, 센서 값을 수집하여 추천 주차 공간을 선별하는 제어부, 주차 중인 차량 위치부터 추천하며 주차 공간까지 주차를 유도하는 LED 유도등을 표시하고 주차장 진입 시 알려준다.

차량을 감지하는 센서는 주차유도 관리시스템의 구현 시 공간 적인 제약 때문에 Hall-Effect 센서를 사용하고, Hall-Effect 센서는 스위치 타입으로, S극성의 마그네틱 필드가 센서와 직각으로 위치했을 때 스위치가 연결 되는 방식이다. 센서 감지를 위하여 도로와 맞닿은 차량 바닥 부분에 S극성의 마그네틱을 붙여준다. 제어부는 AVR과 로직회로를 이용하여, 추천 주차 공간을 선별 하고 주차장 입구에 설치된 센서에 차량이 감지되면, AVR 은 모든 주차공간에 설치되어있는 주차유무확인 센서 값들을 조합하여 입구에서 가장 가까운 위치의 주차공간을 찾아 입구부터 추천 주차공간까지 LED 유도등을 점등시킨다.

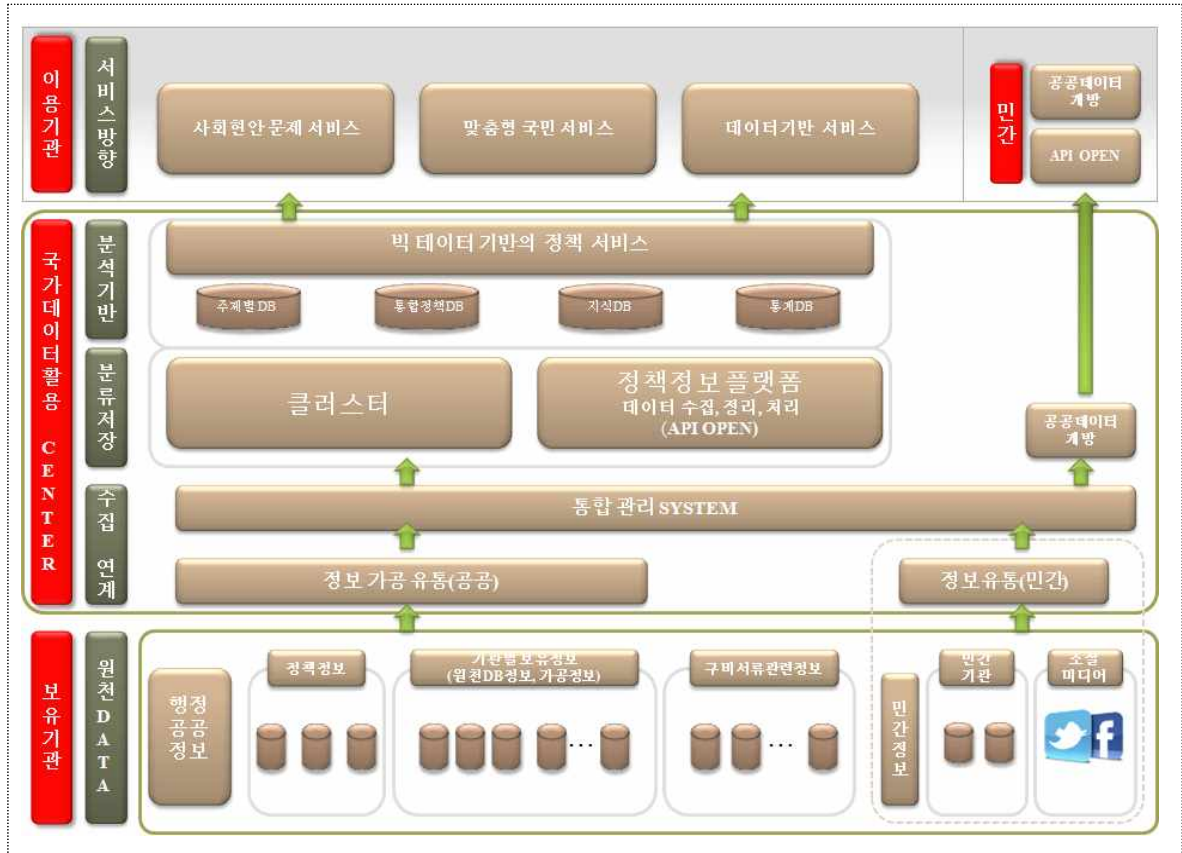
차량이 추천 주차 공간을 지나쳤을 경우에는, 차량의 위치에서 주차 가능한 공간까지 LED를 점등시키고 차량의 위치는 주차장 차량 이동 도로에 설치 되어있는 차량위치확인 센서 값을 통해 확인한다.

차량 위치확인 센서 값과 주차유무확인 센서 값을 조합하여 추천 공간을 선별한 후 LED 유도등을 차량의 위치부터 추천공간까지 점등시킨다.

3. 지능형 통합 관제 시스템의 운영 및 빅데이터

지능형 통합 관제 시스템은 데이터 연동 및 관리를 위해 빅데이터 분석을 활용할 수 있다. 국내 공공부문 빅데이터 활용으로 행정효율성 제고, 세수증대 등을 통해 최대 4조2천억(GDP의 0.4%)의 부가가치 창출이 전망된다. 맥킨지는 빅데이터 활용으로 유럽 제조부문은 개발·조립 비용의 50%, 운전자본의 7% 절감, 유럽 공공부문은 GDP의 0.5% 생산성 증가 효과가 발생 된다고 했다.

<그림 4-7>빅데이터 이용 및 활용 기반



가. 지능형 주차 관제 시스템 활용 범위

지능형 주차 관제 시스템은 서울시 주차 정보 안내 시스템, 모두의 주차장 앱, 서울 지방 경찰청 종합 교통 정보 센터를 잘 활용할 수 있다.

지능형 주차 관제 시스템은 기존의 주차 정보를 중심으로 활용되고 주차 기본 정보는 데이터 분석을 통해 이용된다.

현재의 노상 주차장은 도로에 설치된 주차장으로 시, 구 소유의 공용 주차장과 민영이 관리 운영하는 개인 소유 주차장이 있어 요금을 자율적으로 정하고 있다.

부설 주차장은 건물 주차장으로 건물 이용자 위주로 개방하여 운영하고 있어 도심지 주차장을 활성화하기 위해서는 개방하도록 하는 노력이 필요하다.

현재 실시간 교통 정보를 이용 주차 현황을 파악 할 수 있지만 아주 제한된 범위 안에서만 이용이 가능한 문제점을 안고 있다.

서울시 주차 정보 안내 시스템을 활용하면 보다 세밀한 정보를 얻을 수

있다. 지능형 주차 관제 시스템에서도 이용 목적지의 전체 주차 면, 이용 요금, 운영 시간 등 많은 정보를 기존의 주차 정보 안내 시스템에서 활용할 수 있다.

시민은 인터넷에 접속하거나 스마트폰에 앱을 설치한 상태에서 이용할 수 있다. 내비게이션에서는 이용이 제한되어 있어 이를 개선하는 연구가 필요하고 상호 연계성이 부족하며 홍보가 아직 부족하다.

서울시에서 제공하는 주차 정보 안내시스템과 모두의 주차장과 같은 민간 운영 앱을 연결해서 활용하는 방안을 모색 할 필요가 있다.

이용자 중심의 안내보다는 현재의 상태를 표시한 수동적 관점의 정보 이용에서 능동적이고 편익을 높인 정보 이용으로 변화가 필요하다.

본 연구에서는 이런 문제점을 개선하고 새로운 혁신적인 시스템을 구축하는데 필요한 기본 연구를 진행했으며 지능형 주차 관제 시스템과 통합 시스템을 활용했다.

조례가 미흡한 주차장 대기 오염 측정 조례를 신속하게 제정하는 것이 필요하다. 또한 지하 주차장의 각종 사고와 문제점을 찾아 개선하는 연구를 진행했다.

나. 지능형 주차 관제 시스템의 보안

지능형 주차 관제 시스템의 운영과 관리가 웹기반의 서비스를 기반으로 함에 따라서 보안 취약에 따른 내부 망 IP관리와 보안 관련 시스템을 엄격하게 관리 운영하고 불필요한 서비스 계정의 접근을 차단하고 보안패치 등 운영 체제 및 응용 프로그램의 이용과 관리를 엄격하게 유지한다.

외부 지원 업체의 원격 지원 불가를 통해 외부 침입을 원천적으로 봉쇄하는 내부 망을 이용하고 폐쇄 관리 시스템을 운영 할 필요가 있다.

지능형 주차 관제 시스템 환경 설정 시 보안취약점을 사전에 제거하고 초기 제조사 패스워드 및 취약한 패스워드 설정을 금지한다.

시스템 접속 시 보안을 강화하고 시스템 로그, 접속 로그 보안을 위한 전문 담당관을 통해 관리하고 물리적 접근 통제 구역을 설정 관리 운영을 철저히 하면서 보안 관련 조치를 강구한다.

지능형 통합 관제 시스템은 시스템 전체를 관리하는 문제로 보안을 위한 시스템 관리운영을 최고등급의 높은 수준으로 관리한다.

4. 주차 관제 시스템의 기술적 문제점 분석

가. 기술적 문제점 분석

지능형 주차 관제 시스템에 적용 할 다양한 기술을 분석 문제점을 확인한다. 차량의 검지 기술을 유선방식으로 할 것인지 무선 방식으로 선택할 것인지에 따라 기술을 다르게 적용한다.

주차 관리의 편의성을 높이기 위해 무선 방식으로 선택 할 것인지 유선방식으로 선택할 것인지를 결정하고, 차량 검지의 안전성도 높이고 편리성도 높은 무선 Wireless Inductive Looped Detector을 개발해야 하는 문제점이 있다.

실용성과 안전성을 겸비한 기술을 확보 한 뒤 무선방식으로 선택할 것인지 아니면 유선방식으로 선택 할 것인지 정하는 문제가 있다. 미래의 주차 환경을 고려한 지능형 주차 관제 시스템에서는 무선 방식의 안정성을 확보한 검지기술이 바람직하다.

IoT 기술을 접목한 능동형 WiFi 기술을 활용한 무선 방식의 차량 감지 센서, 차량 유도 표시 장치, 주차 가능 표시 장치를 개발하면 관리 및 운영이 편리하고 차량에 대한 신속한 확인과 주차 가능 여부 등 다양한 서비스를 제공 받을 수 있는 장점이 있지만 단점은 인터넷이 down되었을 때는 모든 시스템이 작동 할 수 없는 문제점이 있다.

미래 중심의 융복합 기술을 개발하는데 있어 가장 큰 문제점은 하나의 기술과 다른 하나의 기술이 상호 연관되어 시너지 효과를 내기 때문에 하나의 시스템이 멈추게 되면 다른 모든 시스템이 작동을 멈추는 결과를 초래한다.

주차 시스템의 개발에 있어 시민 편의성을 높이기 위한 체계성 기술 개발과 균형성 기술 개발을 통해 Long Term 전략이 필요하다.

현재의 주차 시스템 개발은 장기 계획을 갖고 개발하기 보다는 기업에서 제안된 기술을 검증을 통해 적용하고 있다. 이를 지양해서 장기 전략을 갖고 지능형 주차 관제 시스템과 같은 체계성 있고 미래 지향적이며 균형 있는 기술 개발 및 집약형 주차 관제 시스템을 구축 시민의 편의성을 높이는 연구에 초점을 맞출 필요가 있다. 단기적 전략에서 벗어나 중장기적 기술 개발에 힘쓸 필요가 있다.

나. 적용 기술의 동향 문제

기술 개발의 속도가 빠른 현대는 기술의 가치를 현재 시점에서 평가하고 적용해야 하는 문제점이 있다. 이를 적용 기술의 문제점으로 보고 현재의 가치와 기준에 부합하는지 확인 하는 절차가 필요하다.

기술 수준을 너무 높게 지향하면 설치 및 운영에 많은 예산이 소요되고 기술 동향 확인의 과정을 거쳐 적절한 기술 및 적절한 예산을 투입 설치 운영하는 문제점이 있다.

확보 기술 및 핵심 기술 개발 전략이 필요하며 확보 기술은 현재 상용화 되어 있고 기술 가치 평가를 통해 주차 관제 시스템에 필요한 기술로 현재 LPR 메인 보드 개발 기술 Up grade가 필요하다.

핵심 가치 기술로는 무선 인터넷 기반의 주차 면 안내 및 주차 가능 면 안내 기반 기술로 미래의 지능형 주차 관제 시스템을 해외에 판매 할 수 있는 첨단 기술이다.

5. 지능형 주차 관제 시스템의 운영관리

가. 주차 관제 시스템의 운영 관리 기능

주차장의 실제 상황을 모니터링하고 주차 현황과 주차 면에 대한 정보를 분석하고 검지기를 통해 검지된 차량에 대한 정보에서 주차 안내에 대한 모든 사항을 관리하고 분석한다.

입차한 차량의 고객에 대한 차량 번호를 근거로 데이터화해서 관리 저장하고 차량 번호의 등록 및 기록 유지와 차량의 외관 상태 및 차종을 분류한다.(장애인, 국가 유공자, 경차, 일반인)

이용 차량의 출입, 출차 시간 데이터를 관리하고 주차장내 모든 상황을 기록 관리한다.

나. 주차 관제 시스템의 운영 상태 관리 기능

시스템 운영자가 항상 관리 운영 할 수 있는 상태로 대기하고, H/W 및 S/W의 관리 유지 시스템을 가동하고 주차 검지기 및 장비 상태를 확인하고 점검한다.

1) 주차 관제 시스템의 통계 관리 기능

주차 이용 고객에 대한 기본 정보를 데이터베이스화 하여 관리하고 기본적인 주차 통계 데이터를 수집 분석 관리한다. 기초 통계 조사를 통해 이용 시간, 요금 정산, 입차 및 출차 시 시간 관리하고 통합 관제 시스템에 송부할 통계를 분석하고 전송한다.

2) 주차 관제 시스템의 장애 관리 기능

장애 발생 시 긴급 지원 요청 및 장애 문제 파악하고 장애 처리 후 이력 관리하며 S/W 및 H/W 장애에 따른 문제 해결 및 알림 기능 관리한다.

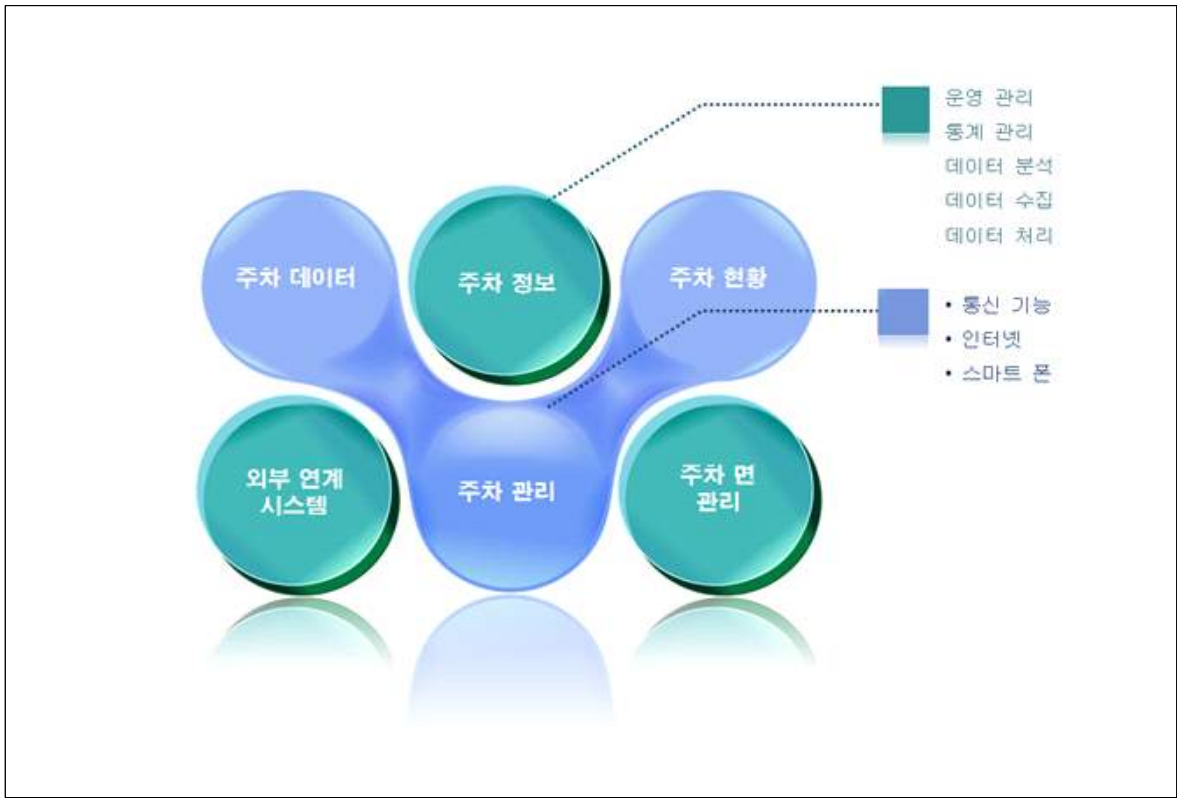
3) 주차 관제 시스템의 계정 관리 기능

주차 관제 시스템의 운용자 관리에는 마스터와 이용자를 구분하여 관리하고 마스터는 시스템 관리 전반을 관리하고 감독한다. 일반 이용자는 마스터의 허가를 받고 접속하고 관리한다. 마스터는 log파일을 통해 이용자 접속현황의 모든 정보를 볼 수 있다.

4) 주차 관제 시스템의 통신관리 기능

무선 통신의 경우 방해 전파 등 통신 환경의 장애 요인을 파악하고 관리하며 통신 주파수 간섭에 따른 문제 발생을 사전에 차단한다. 주차장의 LBS 기반 서비스와 장비의 접속 상태를 파악해서 문제점을 보완한다.

[그림 4-8] 지능형 주차 관제 시스템의 운영 관리



다. 무선 차량 검지 시스템(Wireless Detection System)필요성

차량 검지기는 루프검지기, 지자기검지기, 영상검지기 등 다양한 차량검지기가 있으나 유지 보수에 따르는 토목 공사가 필요 없는 무선 차량 검지기 시스템을 개발하면 설치 공사 기간을 줄이고, 도로 파손 위험을 줄일 수 있고, 설치 공사 기간을 단축 할 수 있다. 레이저를 이용한 무선 차량 검지 시스템을 개발 할 필요성이 있다.

지하 매설물 파손 위험을 줄이고 지하 굴착에 따른 장애 및 체증을 줄일 수 있다.

매설형 검지기

루프 검지기 Loop Sensor	가장 보편적으로 이용하고 있으며 검지 능력이 우수하고 신뢰성이 우수함
지자기 검지기 Magnetic Inductive Sensor	설치공사가 용이하고 반영구적인 수명과 설치비 및 유지관리 비용 저렴함

비 매설형 검지기

영상 검지기 Image Sensor	카메라를 이용 주차 면을 감지하고 여러 대의 카메라를 이용 효과적으로 검지함
초음파 검지기 Ultrasonic Sensor	고주파수 음파를 주기적으로 방사해 주차 면을 탐지하고 옥외 주차장 이용이 가능하며 오탐지 확률이 낮고 검지 정보의 신뢰성이 높음

주차 관제 시스템의 핵심 기능은 차량 번호 인식과 입·출차 시간, 요금 계산, 주차 예약 시스템을 구비해야 한다. 차량번호 인식기, 자동 차단기, 주차 면 안내로 만차, 혼잡, 소통 원활, 층별 주차 가능 면 표시 등이 필요하다.

차량 유도 및 위치 안내 시스템에는 실시간 빈자리를 안내하고 주차 위치를 확인 할 수 있어야 하며 실시간 주차 면 관리와 모니터링이 필요하다.

위치 확인을 위해 초음파 센서, 주차 위치 인식 카메라, 위치 검색 카메라, 주차 상태 표시등, 주차 면 안내 등, 주차 구역에 따른 안내를 위한 시스템을 갖춘다.

요금 정산 시스템은 사전 무인정산, 출구 무인정산, 유인 및 무인정산, 유인 요금 정산 등 다양하며 간편 결제 시스템을 이용 스마트폰으로 결제 할 수 있다. 신호 관제를 위해 경보 등, 입·출차 주의 등, 유도등 이 필요하다.

지능형 주차 관제 시스템 관리를 위해서는 지능형 통합 관리 센터를 구축하고 실시간 모니터링을 할 수 있는 시스템과 데이터 수집 및 분석을 위한 서버 시스템을 구축하고 관리 운영을 위한 정산 시스템이 필요하다.

지능형 주차 관제 시스템의 주차 정보와 실시간 예약을 위해서는 서울 주차정보 시스템과 연동 될 수 있는 실시간 데이터 연결 및 스마트폰을 이용한 주차 관련 정보 제공 서비스와 입출입하는 차량에 대한 전광판 안내 시스템이 필요하다.

주차 운영 시스템의 관리 및 운영에 따른 장애 처리 긴급 출동을 위한 지원 서비스, 무인 시스템 지원을 위한 원격 지원 서비스 등 지원 서비스 시스템을 구비 할 필요가 있다.

주차 시스템의 특징으로 정기 점검과 수시 점검을 통한 관리 운영 시스템

을 구비하는 것이 요구된다.

지능형 주차 관제 시스템은 24시간 365일 운영되는 무인 시스템을 구축함에 따라 24시간 긴급 출동 서비스를 운영하는 것이 필요하다.

라. 지능형 주차 관제 시스템의 분석

1) 지능형 주차 관제 프로세스

지능형 주차 관제 업무는 표준화, 정형화되어 있고 기존의 장비 및 S/W와 융합되어 운영이 가능하며 업무 생산성 향상에 기여한 것으로 나타났다.

또한, 신속한 업무처리와 분석이 가능하고 다양한 업무 지원이 가능한 장점이 있다. 중앙 집계형 통계 및 정보 분석으로 각각의 주차 관제 시스템과 연동이 되고 주차현황, 주차관리, 주차 운영의 통계분석이 가능한 장점이 있다.

주차 관제 프로세스가 단순화되어 있어 관리가 용이하고 편리한 장점이 있다.

2) 지능형 주차 관제 업무 효율성

업무의 편의성과 효율성을 높이고 기존의 주차 시스템과 연계 할 수 있도록 시스템 개발을 개방형으로 하여 타사의 제품과 호환이 잘 되어 능률적이다. 업무 효율성도 20%이상 향상되고 데이터 추적과 관리가 편리하다.

3) 지능형 주차 관제 관리

지능형 주차관제시스템을 시민 공공 서비스에 활용하면 타사의 주차 관제 시스템보다 높은 기술성으로 관제 활동이 용이하고 중앙 관리 및 통제가 용이하다. 또한 기술 협력과 기술 개발에 편리하다. 다양한 서비스를 시민에게 제공할 수 있다. 주차 예약, 알림, 사전 정산, 간편 결제 사후 결제, 현장 무인 결제 등 편리한 결제를 이용 할 수 있다.

표준화 된 주차 관제 서비스를 체계적이고 안정적으로 제공하고 운영에 공신력이 있어 다른 시스템과 융합된 주차 관제 시스템을 개발 할 수 있다. POS 연동 등 다양한 시스템과 연동이 가능하다.

〈그림 4-9〉지능형 주차 관제 서버 관리



마. 일반 주차 관제 시스템과 지능형 주차 관제 시스템의 비교

〈표 4-11〉 주차 관제 및 지능형 주차 관제 시스템 비교

	일반 관제 시스템	지능형 주차 관제 시스템
운영	노동집약적 산업	IT기반의 4차 산업
데이터 수집	각 관제 시스템 범위 안에서 이용	IoT기반 데이터 연계 자유 LPR, 스마트폰 온라인웹페이지+오프라인 매장 주차관련데이터 실시간 정보 제공
데이터 관리	차번, 입·출차 시간, 정산 정보 저장	차번 및 이용 기간 등 다양한 정보 제공 고객 안내 및 알림 기능 각각의 데이터 통합 주차 관제 시스템에 저장
DB 개념	각 관제 시스템 데이터 관리	중앙 집중적 통합 DB 관리
관제 서비스	없음	개별 지능형 시스템 및 통합 주차 관제 시스템에 저장

운영 형태	노동집약적	무인 및 자동화
운영비용	인건비 및 장비 유지 보수비	자동화에 의한 운영비용 절감 주차요금 및 관리 효율화
정보 제공	실시간 제공 불능	이용 고객의 Behavior 패턴 분석 가능 주차 관리의 전략수립 가능
신기술 접목	사실상 불가능	사물인터넷과 모바일 주차관제 시스템 모듈 LPR과 LPR, LPR과 시스템, 시스템과 주차유도관제, 주차유도관제와 원격감시 주차관제시스템과 무인 관리 스마트폰과주차관제, 온/오프라인 시스템 스마트폰과 무인 관리 가능
고객관점	이용의 불편 감수	다양한 서비스 제공 가능 많은 민원에 능동적으로 대응

바. 지능형 주차 관제 시스템의 유지 관리

정기 점검을 통한 관리 시스템 구축과 문제 발생 시 신속 대응을 위한 긴급 출동과 유지 보수가 가능하고 편리하게 이용 할 수 있다.

장애 발생 시 수리에 앞서 장애 원인 규명을 신속하게 할 수 있고 예비적인 조치로 시스템 정상 작동 할 수 있다. 정상 작동 후 장애 원인을 규명하고 장애 발생 위험을 사전에 탐지 할 수 있는 장점이 있다.

주요 부품에 대한 사전 점검과 관리 원칙을 마련해서 장애에 따른 불편을 최소화하는데 기여한다.

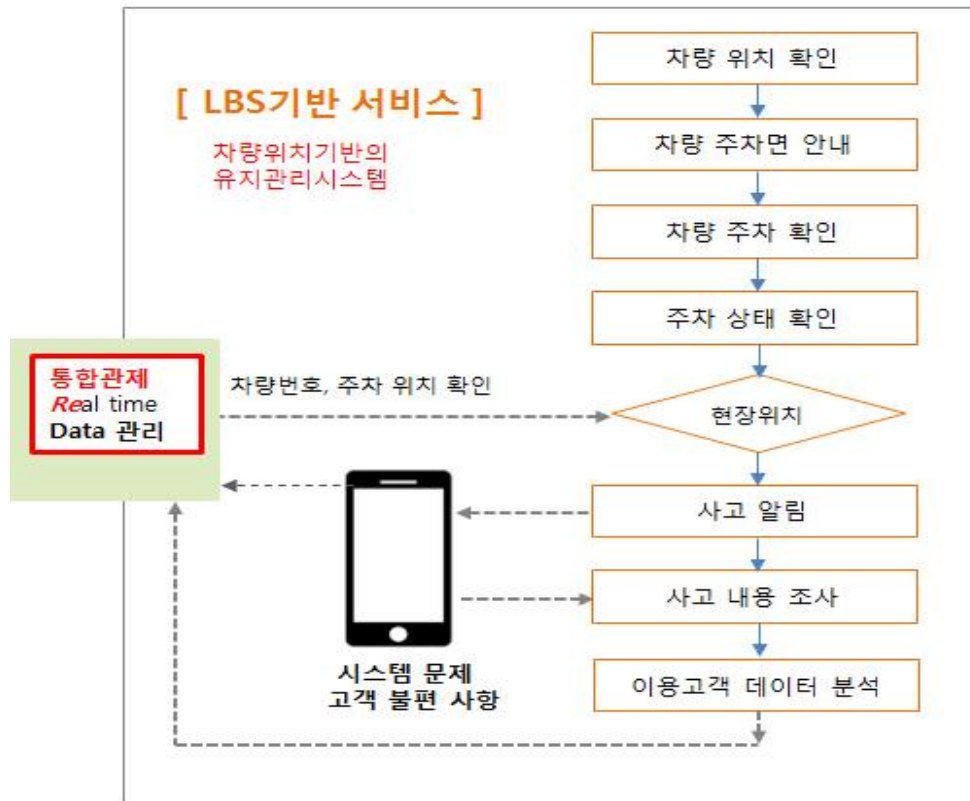
장애 복구에 있어 긴급 시스템을 통한 지원과 관리 시스템을 조기에 가동 장애에 노출 되는 위험 시간을 줄인다.

위험 발생 전 탐지 기능이 있어 장애에 신속하게 대응하고 관리 할 수 있다. 신속한 조치와 상시 기술 지원을 유지해서 편리하다.

하드웨어 고장에 대비한 최소한의 부품 재고를 비축함으로써 효율적인 재고관리 시스템을 구축한 장점이 있다. 시스템 구축 시 안정화 기간이 짧고 상시 기술 인력 지원을 통한 관리 및 기술로 이용 효율성을 높였다.

편리한 유지 보수 계약과 기술 지원 사항을 명시해서 통합 관제 시스템과 상호 연동 할 수 있다.

〈그림 4-10〉 LBS기반 시스템 관리 유지



6. 지능형 주차 관제 시스템의 기술적 분석

가. 시스템 기술 분석

시스템 기술 분석을 세 가지로 나누어 살펴보면 첫 번째는 주차장 입구에서 차량을 인식하고 인식한 차량의 번호를 저장하고 입차한 시간 분석을 1 단계 분석으로 한다.

두 번째는 저장된 데이터를 분석하고 출차 시 요금 정산 과정에 필요한 데이터를 관리하고, 데이터를 가공 통합 주차 관제 센터에 전송하며 차량의 주차를 안내하기 위한 두 번째 단계의 분석이 있다.

세 번째는 주차 후 출차하는 단계로 이용 요금을 정산하고 차량의 출차를 안내하고 요금을 정산 한 뒤 주차장을 나가면서 완료 된다.

각각의 단계에는 상용 기술과 범용 기술이 있으며 기본적인 주차 관련 기술은 범용 기술로 기술적 문제는 없지만 일부 기술은 선진국 수준의 높은 기술을 요하며 현재 개발 중에 있는 기술도 있고 외국에서 수입한 기술도

있다.

차량 입구에서 차량을 인지하는 첫 번째 단계의 기술은 범용 기술로 높은 수준의 기술은 아니다. 단 LPR 기술 중 차량을 인식하는 기술은 선진국 수준의 기술로 몇몇 나라가 독점적 지위를 갖고 있다.

두 번째 단계의 차량 위치를 파악하고 위치를 안내하는 기술은 상당히 높은 수준의 기술로 현재 개발이 활발하게 진행되고 있어 일부 기술은 2~3년 내에 상용화를 목표로 기술 개발에 힘쓰고 있다.

마지막 단계는 차량에 대한 정산과 출차 차량의 안내 기술인 범용 기술로 상용화 되어 이용 되고 있다.

〈표 4-12〉 지능형 주차 관제 시스템의 단계별 기술

1단계	차량 인식 후 데이터 처리	범용 기술, 낮은 단계의 기술 LPR 시스템 기술은 선진 기술
2단계	인식된 차량에 대한 정보 수집, 안내, 정산	LBS기반 기술 구축 중 능동형 무선 WiFi 기술 선진국 센서 기술 융합
3단계	차량 정산 후 출차 안내	범용 기술, 낮은 단계의 기술 무인 정산 시스템 상용화

나. 주차 관제 시스템의 핵심 기술 분석

주차 관제 시스템의 핵심 기술은 두가지로 요약 할 수 있다. 하나는 LPR 시스템의 메인 보드로 차량의 번호를 인식하고 인터페이스를 통해 데이터를 서버에 전송하고 주차장의 주차 면 정보를 제공하는 시스템과 다른 하나는 지능형 주차장의 핵심 기술로 능동형 WiFi, 무선 센서, 능동형 카메라를 이용 빈 주차공간에 대한 정보를 제공하고, 주차장에서 빈 주차 공간을 안내하고 자동 주차 할 수 있는 기술을 말한다.

빈 주차 공간에 대한 정보를 제공하고 주차하고자하는 차량이 주차공간을 찾아 갈 수 있도록 지원하는 과정은 많은 난제가 있다. 현재 일부 기술은 상용화 되어 운영되고 있다.

핵심 기술은 현재 아직 기술 개발이 되지 않은 문제점과 상용화 되어 있는 선진 핵심 기술은 국내 연구 기술력으로 개발하는데 상당한 기간이 소요 되는 문제점이 있다.

다. 차량 자율 안내 및 주차 시스템 핵심 기술 동향

국내 M 중소기업에서 개발한 비접촉식 밀폐형 차량 감지기 센서는 차량만 감지를 하고 사람이나 동물은 감지하지 않으며 우천, 눈, 비, 분진 등으로 인한 오작동이 없는 특징이 있다. 일반적으로 차량의 감지는 매립형 주차 감지센서를 설치 운영하고 있다.

루프 코일의 단점은 철골 주차장 및 비포장 도로, 대리석 출입구에는 사용이 제한된다.

자기장타입 차량 감지 센서 문제점은 정지해 있는 차량을 오류 없이 안정적으로 감지하는데 기술적인 문제점이 있다.

국내 주차 감지형 센서의 기술 수준은 상당한 수준에 있다.

제17차 ITS대회서 선보인 첨단 교통 기술은 차량의 감지 단계에서 벗어나 운전자가 주차장 입구에서 내려, 리모컨 버튼을 누르면 자동차가 스스로 빈자리를 찾아 주차 할 수 있다. 부산 벡스코에서 열리는 ITS 세계대회에 선을 보여 호평을 받았다.

교통 신기술 중 하나인 지능형 자율주차 시스템은 현재 거의 상용화 단계에 와 있으며 주차 공간 입구에 차를 대면 자동 주차를 하는 수준이다. 이 기술을 이용하면 주차장 입구에서부터 빈 주차 공간을 찾고 장애물을 피해 자동 주차하는 단계까지 와 있다. 서울대는 이 연구 기술의 상용화에 3~5년 정도를 예상하고 있다.

초음파 센서 기술은 상용화 되어 현재 이마트 등 일부 스마트형 주차장에서 상용화되어 이용되고 있다.

중소기업 I회사는 IoT 기술 기반 주차장 공유 서비스인 파킹플렉스(Parking Plex)를 개발 주차 문제를 해결하고 주차 공유가 가능하도록 지원하고 있다. 주차 가능 초록 불이 들어왔을 때 이용가능하고 주변 주차장에 비해 저렴한 가격으로 이용할 수 있다.

서비스의 이용은 주차 공간에 센서를 설치해서 주차 가능 정보를 웹과 앱을 통해 실시간으로 파악하고 공유하는 시스템이다. 주차장 센서는 부착형과 매립형 두가지 장비로 되어 있고 센서를 통해 주차 여부를 인식하고 차량이 점유되어 있으면 앱에 빨간색으로 표시되고, 비어 있으면 녹색으로 표시된다.

주차 공간 공유 서비스 이용은 거주자 우선 주차 지역이나 개인 소유의 주차장을 사용하지 않을 때 유료로 대여 할 수 있는 장점이 있어 활용 가치

가 높다.

주차장 소유자는 빈 공간을 이용 부수입을 얻을 수 있으며 불법 주차로 인한 불편을 해소 할 수 있다. 서울시의 주차난 해소에 도움을 주고, 주차 공간을 확보하는 효과와 세수 증대 사회적 비용 감소에 영향을 미쳤다.

한국전자통신연구원(ETRI)의 자동차 인프라 협력 연구실장은 주차장에서 인공지능형 무인 주차 기술 개발에 성공했다. 이 기술을 이용 운전자는 주차장 입구에 내리고 스마트폰으로 주차 명령을 내리면 차량이 스스로 빈 공간을 찾아 주차하게 되는 첨단 기술이다.

업무 종료 후 출차를 하고자 할 때 스마트폰으로 명령을 내리면 차량이 스스로 주차공간에서 빠져나와 운전자가 내렸던 곳으로 돌아오는 시스템이다.

ETRI 무인 주차 기술의 특징은 운전자의 명령으로 차량이 빈 주차공간을 찾아 주차하는 자동 발렛 파킹 시스템을 구축하여 차량을 주차 할 필요도 찾을 필요도 없는 장점이 있다.

차량 운전자의 스마트폰을 이용하는 장점이 있으며 차량은 시속 3km 정도로 움직이며 주차공간을 찾고 주차장내 사고의 위험도 저속으로 이동하기 때문에 예방 할 수 있다.

자동 조향장치를 갖춘 자동차에 적용이 가능하며 이 기술을 적용하기 위해서는 내장형 컴퓨터와 5개의 카메라, 10여 개의 초음파 센서가 필요하다.

미래형 자동차의 기술은 10년 내외에 상용화를 목표로 하고 있으며 ETRI는 평창 동계 올림픽에서 무인 셔틀버스를 선보 일 예정이다.

차량 유도 시스템 및 차량 감지 기술, 산업용 통신 장치를 만드는 M 중소기업은 자체 개발한 무선루프 센서를 활용 주차정보관리 시스템을 남한산성과 도립공원 등 네 곳에 설치했다.

M중소기업의 무선루프방식 주차관리시스템이 남한산성 주차장에 설치되어 운영되고 있으며 주차정보 시스템 유 파일럿(u-pilot)은 루프식 내장형 무선감지 시스템인 파크디스크(ParkDisk)와 중계기, 필드 컨트롤러 등 하드웨어와 소프트웨어로 구성되어 있다.

ParkDisk는 루프식 무선감지기로 높은 인식률과 주차장 차량정보를 수집 중계기로 보내는 역할을 담당하고 있다. 주차유도시스템 U-PiLOT은 차량이 주차장에 진입할 때 사전에 파악된 주차 여유 공간에 대한 데이터를 주차 유도 표시장치에 표시하여 빈 주차 면에 정확하게 안내한다.

주차 유도시스템은 각 주차 면마다 설치 운영되는 차량 감지 시스템을 활용 주차를 유도한다. 주차감지 시스템에는 LOOP식, 초음파식, 지자기식이 있다. U-PiLOT의 차량 감지는 LOOP방식이며 바닥공사가 불가능한 기존

건물이나 철재 주차장은 지자기식 또는 초음파식 센서로 시공하였고 통신을 위해 Communication Controller를 설치했다.

파크 디스크는 검지 및 중계를 하고 이 때 전송된 정보는 중앙 컨트롤러를 거쳐 주차장 입구에 있는 전광판과 스마트폰으로 이용자에게 전달된다.

Park Disk는 Wireless Inductive Loop Detector로 기존의 Loop 시스템과 차별화 되어 있고 현재 파크디스크를 이용한 주차정보관리 시스템은 남한산성 2개 출입문과 6개 주차장 등 총 733면 주차공간에 733개를 설치 운영하고 있으며 여수 전통시장 주차장에 153개, 남산 케이블카 주차장에 17개, 군포 SK벤티움에 16개의 '파크디스크'를 각각 설치하여 운영하고 있다.

U-PiLOT는 루프센서가 수집한 정보를 무선화 해서 설치 및 시공이 간편하고 실내외 어디에서나 간편히 사용할 수 있는 장점이 있다.

U-PiLOT의 구성은 차량 감지 센서, 차량 유도 표시 장치, 주차 가능 표시 장치로 구성되어 있고 분산 처리 방식으로 설계되어 있으며 모듈은 해당되는 층이나 해당 블록에서 정상적으로 운영이 되고 있다.

지능형 주차 관제 시스템도 상기와 같은 시스템을 구축 할 필요성이 있다. 기술의 발전에 따라 좀더 소형화 되고 보다 성능이 개선된 제품이 개발되면 편리하게 활용 할 수 있다. 중요한 문제점은 가격 경쟁력을 갖춘 제품을 개발해야 한다.

[그림 4-11] U-PiLOT(주차유도 시스템)에 설치된 Park Disk



라. 주차 관제 시스템의 융합 활용 기술

지능형 주차 관제 시스템을 활용하기 위해서는 데이터의 수집과 분석이 효율적으로 이루어져야 하며 데이터 접근성이 높고 활용성이 높게 데이터를 가공하며 분석하는 기반 기술을 마련하는 것이 필요하다. 지능형 주차 시스템에서는 융복합 기술을 활용하여 이용한다.

주차 관제 시스템의 데이터는 차량 번호와 시간 만 관리하는 단순 데이터 이용에서 벗어나 데이터를 가공하고 가치를 창출 할 수 있는 기반 기술 연구를 활성화해야 한다.

주차장을 이용하는 차량의 목적지에 따라, 이용 시간에 따라. 이용자의 성별에 따라 자료를 축적하면 다양한 서비스를 제공 할 수 있어야 한다.

Open API를 이용하면 공공 데이터의 활용이 단순 데이터에서 데이터 통합으로 데이터 융합으로 발전되어 유용한 데이터를 보다 효과적으로 재생산 할 수 있다.

지능형 주차 관제 시스템에서 추구하는 미래형 시스템은 공공성을 강화하고 시민 가치를 창조하는 개방형 시스템으로 구축하고자 한다.

융합 기술을 활용 기존의 기술과 차별화된 혁신 기술을 접목한 융복합 기술을 지능형 주차 관제 시스템에 도입한다.

마. 개별 지능형 주차 관제 시스템 분석

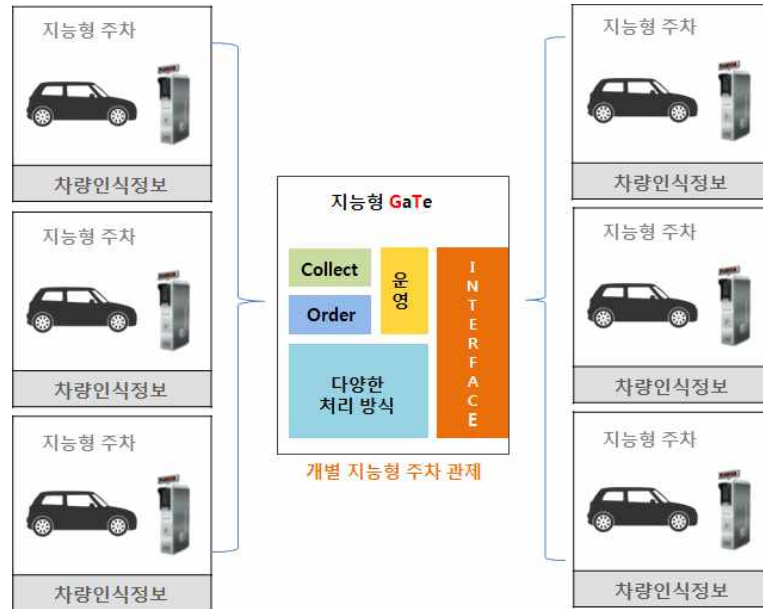
개별 지능형 주차 관제 시스템을 이용하면 정보의 처리와 운영을 용이하게 할 수 있고 빈 주차 공간을 찾아 여러 구역을 돌아다니는 배회를 줄일 수 있는 기반 기술을 활용한다. 이를 통해 주차장내에 장시간 주차 대기에 따른 불편함을 해소하고, 주차 대기 시 장시간 공회전으로 인한 매연과 실내 및 실외 공기 오염을 줄일 수 있다.

무인 주차 관제 시스템에 대한 연구를 활용 관리 인건비를 줄이고 전체 관리 비용을 20% 절감할 수 있다. 공용 주차장의 총비용을 줄여 예산을 절약하고 관리와 이용을 편리하게 할 수 있다.

기반 기술을 보유한 개별 지능형 주차 관제 시스템은 사고 발생에서 알림, 사고차량의 추적에 대한 기초 연구를 완료하고 실시간 모니터링이 가능하다. 지능형 시스템은 영상 기반의 시스템을 구축하도록 함으로서 주차 유도 및 속도 감지, 이상 행동 차량에 대한 관리를 신속하게 할 수 있는 장점이 있다.

향후 원격제어 및 감시 시스템을 탑재하면 좀더 편리한 주차관리가 가능해 지고 중앙 통합 관제 시스템과 연관된 유용한 정보를 시민에게 편리하게 제공할 수 있다.

〈그림 4-12〉 개별 지능형 주차 관제 인터페이스



바. 지능형 주차 통합 관제 시스템의 타당성 분석

효율적인 주차 관리를 위해 지능형 주차 통합 관제 시스템에 대한 필요성을 확인 하였으며, 시민에게 고품질의 공공 서비스를 제공하기 위해서는 시스템 개선이 필요하고 지능형 주차 관제 시스템이 효과적인 정보 전달과 이용에 적합한 것을 확인 했다.

시민의 바램은 이용하는 목적지의 주차가능한 면이 현재 있는가 그리고 주차를 어떻게 하면 편리하게 할 수 있는가하는 문제를 해결하는 것으로 현재의 운영 시스템을 개선 지능형 주차 관제 시스템으로 개발해야 한다고 인식하고 있다.

새로운 지능형 주차 관제 시스템을 도입하면 각 시스템 간 연동이 될 수 있는 표준 시스템을 개발해야 한다. 시스템에서 기본적으로 구성해야하는 기술의 범위와 데이터 간 연동, 통합 관제 시스템간의 원활 한 연결을 도울 수 있는 기초 연구를 계속 할 필요성이 있다.

시민 편의 증진을 위해 지능형 주차 관제 시스템의 운영 필요성과 적용 범위를 확인했으며 향후 투자를 통해 빈 주차 공간을 찾아 여러 구역을 배회하는 번거로움을 없애기 위한 상세 기술 연구와 구축비용 절약에 관한 연

구를 진행 했다.

이와 함께 주차장 내에 공회전을 줄이고 실내 주차장의 공기 오염 수준을 점검하는 세부 기준을 정할 필요성이 있다.

7. 지능형 주차 관제 시스템의 관리 운영의 주체

가. 자치 단체의 주차 시설 위탁 관리 운영

서울시 시설관리 공단은 자치단체의 시설물을 수탁 받아 관리 운영하고 있으며 최근 운영 관리를 효과적으로 하기 위한 위탁이 증가하고 있다.

자치 단체는 주차 시설의 운영을 전문성과 운영 경험이 풍부한 시설관리 공단에 관리 및 운영을 위탁하고 있어 위기 대처 능력이 부족한 실정이며 시민의 다양한 요구 사항에 대한 응대가 늦다. 이를 개선하기 위해 운영 방식을 변경하는 것도 필요하다.

시설 운영 방식은 자치 단체가 직접 관리 운영하는 형태와 전문 경영 기관에 위탁하는 경영방식이 있으며 전자를 직접 경영으로 후자를 간접 경영 방식이라고 하고 자치단체의 실정에 따라 두 가지 운영을 병행한 절충식 운영 방식을 채택하기도 한다.

서울시 자치구 주차 시설의 관리 방식은 시설관리공단에 위탁 계약을 맺고 관리하는 간접 경영 방식으로 운영되고 있다.

지능형 주차 관제 시스템의 운영 방식은 수익성을 중요시 하는 직접 관리 방식과 민간이 관리하는 간접 운영 방식을 수용하는데 무리가 없다.

해당 자치구의 실정에 따라 관리 방식을 선택 할 수 있다.

단 시민의 주차 관제에 따른 요구가 많은 지역은 직접 운영 방식을 채택하는 것이 바람직하고 수익성을 중요시 할 경우에는 일정한 수익을 보장 받는 간접 운영 방식이나 절충식 운영 방식을 채택 할 수 있다.

운영 방식을 선택 하는 문제는 자치구의 실정을 고려하고 장단점을 비교 해서 정 할 필요가 있다.

운영에 있어 지역이 넓고 주차 시설이 산재 되어있는 자치구는 시설물의 관리 운영에 따른 비용 부담과 인력 유지를 위한 비용 부담으로 간접 운영 방식을 채택 할 필요가 있다.

주차장의 관리 및 운영을 무인으로 운영하는 것은 수익성 창출과 비용 절감을 위해서 합리적이지만 관리의 부실 문제가 있고 무인화 경험이 부족한 자치구는 무인화를 유지하는 것이 오히려 비용 발생이 높아지고 다른 추가 비용이 발생하는 문제점을 일으킬 수 있어 신중한 접근이 필요하다. 시설물

에 따라 무인화가 가능한지 신중한 검토가 필요하다.

무인화에 따른 법적, 제도적 검토와 위탁 협약 계약 내용을 살펴보고 채택해야 한다.

자치구의 실정에 맞는 운영 관리 방식을 정하는 것이 요구된다.

[그림 4-13] 지능형 주차 관제 시스템의 관리 운영의 선택



나. 관리 운영 위탁 기간

지능형 주차 관제 시스템의 관리 운영 위탁 기간 설정은 단기 1년 단위의 기간으로 위탁을 결정하고 중기 2~3년 간 위탁 할 수 있으며 장기 위탁 기간은 3년 이상으로 할 수 있다.

위탁 기간을 주차장의 시설에 따라 다르게 설정하고 시설이 협소하여 수익성이 나오지 않는 시설물에 대해서는 일정한 수익을 보장하기 위해 장기 계약을 맺으며, 시설물이 잘 갖추어져 있고 시설 수익성이 보장 되어 있는 곳은 단기 계약을 통해 수익을 극대화하는 전략을 펼쳐 자치구의 수익성을 보장 받을 필요성이 있다.

위탁 기간을 설정하는데 있어 중요한 요인은 수익성과 관리의 효율성으로,

관리의 효율성을 높이기 위한 제반 시설을 갖추는 것이 필요하다.

주차장 운영 관리를 하고 있는 자치단체는 현장의 문제점을 시정하고 시민의 불편을 최소화 할 수 있는 직접 경영 방식을 채택하고 싶지만 민원 해소에 따른 불편과 시설물 유지 보수를 위한 추가 비용 부담, 관리에 따른 인력 지원 등 문제점으로 시설 관리 공단에 위탁 관리하는 것도 고려하여 판단할 필요가 있다.

관리 운영 기간의 설정은 상호 합의에 따라 기간을 설정하는 것이 필요하며 관리의 편리성을 위해 임의로 설정하는 방식과 시설물에 따라 일률적으로 정할 수 있다.

다. 관리 운영 주체의 선정 방식

현재 주차장 관리 운영 주체의 선정 방식은 자치 단체가 직접 운영하는 방식, 민간에 위탁하여 관리 하는 방식, 시설관리 공단에 위탁하여 관리하는 방식이 있다.

자치 단체가 직접 관리 운영하는 방식은 주차 시설에 대한 투명하고 합리적인 운영으로 현장의 문제점을 잘 수용 할 수 있는 장점이 있으며 관리의 효율성이 처음에는 낮지만 차츰 증가하여 주차 관제 시스템 전반을 이해 할 수 있는 장점이 있고 책임 소재가 명확한 장점이 있다.

직접 운영 방식의 단점은 처음 운영함에 따른 관리 운영의 미숙과 시행착오, 운영에 따른 일시적 예산이 증가하는 문제점이 있다. 향후 2년 이내 관리 운영 기술이 습득된 뒤에는 비용 절감 효과가 크고 위탁 관리보다 효율성이 높은 장점이 있다.

시설관리 공단에 위탁하는 방식은 관리 운영에 따른 비용 부담을 하지 않고 일정한 수익을 보장 받는 장점이 있다. 풍부한 관리 운영 능력으로 관리 운영의 문제점을 개선하고 시민의 불편을 최소화 할 수 있다. 단 문제 발생 시 책임 소재가 불명확하고 중대 문제 발생 시 문제 해결보다 회피하려고 하는 단점이 있다.

시민의 다양한 요구 사항을 수렴하기 보다는 회피하려는 경향이 있고 실질적인 현장의 위기 대처 능력이 미흡 할 때가 있어 자치구의 운영 주체 선정을 신중하게 할 필요성이 있다.

민간 위탁 관리 방식은 수익성 중심의 관리 운영으로 일정한 수익을 보장

을 받을 수 있지만 시민의 다양한 요구 사항을 수용하기보다 회피하고, 비용 절감에 초점을 둔 운영으로 이용자의 사소한 불편을 무시하는 경향이 있다.

시설관리 공단도 중대 문제 발생 시 민간 위탁 운영 방식과 같이 책임을 전가하고 회피하려고 할 수 있어 위탁 관리 시 계약 내용을 면밀히 검토하고 계약을 맺어 분쟁 발생 시 책임 소재를 명확하게 할 필요가 있다.

지능형 주차 관제 시스템의 관리 운영 방식은 능동적 관리 방식으로 직접 운영 방식에 최적화 되어 있고 자치구의 실정에 따라 시설관리 공단 위탁방식, 민간 위탁 방식을 적절히 수용 할 수 있다.

라. 지능형 통합 주차 관제 시스템의 운영 방안

통합 주차 관제 시스템 운영에 있어 자치구를 관리하는 업무 망을 분리하고 외부의 악성 코드 및 바이러스 유입을 원천적으로 차단하는 것이 필요하다.

통합 운영관리는 이중 시스템과 원활한 인터페이스 관리 유지, 새로운 장비 개발 시 시스템관리를 잘 유지 할 수 있도록 관리하는 운영 방식이 필요하다.

응용관리는 다양한 환경에 지원이 가능하도록 열린 관리 환경을 유지 하고, 관리 용이성을 높이기 위한 표준 환경 관리 도입, 자동 Backup 시스템 기능을 갖게 해서 긴급 상황 발생 시 필요한 응급조치 능력을 갖추는 것이 필요하다.

Client 관리는 각 각의 시설공단에서 운영하는 시스템의 이용을 위한 개별 관리 시스템과 호환성을 유지 하는 것이 필요하며 응급조치 발생 시 즉시 출동 할 수 있는 응급 시스템 체제를 구축하고 문제 발생 시 자동 및 응급 수동 관리 시스템을 동시에 가동 할 수 있는 듀얼 구조로 설계하는 것이 필요하다.

하기4-14 그림은 지능형 주차장 입구에서 주차 안내를 하는 흐름도로 도착하면 빈 주차장으로 바로 안내 할 수 있도록 주차장 입구에서부터 층별 안내를 하며 이를 전광판을 통해 운전자에게 알려주고 주차 유도 시스템을 따라 자율 주차를 하면 된다.

<그림 4-14>지능형 주차장 입구에서 주차 면 안내 서비스



[그림 4-15] 지능형 주차 관제 시스템

<p>신축 지능형 주차장은 CPTEP를 적용한 범죄 예방 환경 설계 , 자동 주차 예약 시스템, 지능형 자동 주차 안내 시스템을 이용 자동차를 빈 주차 공간을 안내함. 간편 결제 시스템을 이용한 무인정산, 출발에서 도착 후 출차 시까지 자동 안내 시스템을 이용한 관제 시스템 작동</p>	
	<p>집에서 출발 할 때 자동 주차예약 시스템 작동 출발에서 도착지까지 자동 안내 출발지에서 주차장의 현황을 파악</p>
	<p>차량 진입 진입과 동시에 자동 안내 시스템 작동 지능형 안내 시스템 작동으로 안전한 탐색과 현재 주차장의 혼잡도, 주차 현황을 알 수 있음</p>
	<p>빨간색의 빈 주차 공간 중 가장 가까운 곳을 안내하고 범죄 예방을 위한 사전 지능형 감시 카메라 작동 주차장 내 사고 예방을 위한 저속운행</p>
	<p>주차 장소를 운전자에게 알림 출차 시 차량으로 안내함 자동 주차 시스템 차량은 차량 스스로 운전 앞으로 이동 후 대기함</p>
	<p>안전한 출차를 안내함 사고 유무, 사전 감지 활동으로 안전한 출차 안내 간편 결제 시스템을 이용 사전 정상 및 사후 정산이 가능함 결제 내역을 스마트폰을 통해 확인함</p>

V. 통합 주차관제 시스템

1. 통합 주차 관제 시스템의 필요성

가. 통합 주차 관제 시스템 중요성

서울시 시설관리 공단이 운영하고 있는 공영주차장의 운영 관리를 통합 관리함으로써 시민의 편의 증진과 공영주차장 관리 업무 효율성을 높이기 위해 통합 주차 관제 시스템이 필요하다. 향후 민간 주차장으로 확대 실시하면 주차장의 관리를 효율적으로 함은 물론 차량의 이동 관련 정보를 상세하게 파악 할 수 있다.

현재 운영되고 있는 관제 시스템 운영 고도화와 문제점을 개선하기 위해 통합 주차 관제 시스템을 구축 할 필요가 있으며 Web 기반의 개방형 통합 관제 시스템을 도입하고 정보 서비스의 운영 효율화 과정이 필요하다.

시민에 대한 정보 서비스 품질 향상과 주차관리의 효율성 제고, 주차 요금 정산의 투명성 확보, 주정차단속 등 기초 시민 정보 서비스 품질 향상을 위해서도 통합 관리가 중요시 되고 있다.

연계서비스 품질 향상을 위해 기존 교통관제 시스템과의 연계성 확대, 영상 정보 처리 수준의 고도화 및 통합 관리를 통한 신속한 서비스, 사고 등 문제 발생 시 신속한 처리를 위해 통합 주차 관제 시스템이 필요하다.

통합 주차 관제 시스템 관리를 위한 단계 및 수준을 정할 필요성이 있다. 한정된 예산으로 실현 가능한 통합의 수준과 단계를 설정하고 향후 통합의 단계별 전략을 세우는 것이 필요하다.

통합 주차 관제 시스템 운영 시 하드웨어 통합, 관제 솔루션 통합, 기반 기술 통합, 운영 관리 통합을 우선 고려해야 한다.

주차 관련 시스템을 통합하는 문제는 서울시 시설관리 공단이 운영하는 공영 주차장을 중심으로 통합 주차 관제 시스템을 구축 시범적 운영을 바탕으로 민영주차장으로 범위를 넓히는 것이 바람직한 전략이다.

통합 주차 관제 시스템의 시스템 운영은 시스템 간 데이터 통합 관리, 서비스 통합, 유효한 자원 관리 통합, 데이터 통제 기능 및 감시 기능을 강화하고 보안 관련 시스템 관리가 중요하며 관리의 능률향상을 위해 종합적인 관리가 필요하다.

〈표 5-1〉 통합 주차 관제 시스템 방향

<p>시스템 통합</p>	<p>현재의 시스템 통합은 낮은 단계의 통합으로 관리 운영 상 문제는 없지만 실제 운영을 하기 위해서는 정보의 취합 및 관리를 위해 여러 단계를 거쳐야 함. 통합 주차 관제 서비스는 관리 운영 고도화를 위한 것으로 시스템 간 문제를 확인하고 관리 할 수 있는 서비스 시스템 통합을 추구함. (회사마다 다른 시스템을 관리 운영함에 따라 시스템 간 데이터 연동이 어렵고 관리에 문제점이 있음)</p>
<p>서비스 통합</p>	<p>서울시내 공영 및 민영주차장에 대한 실시간 주차 안내 정보 시스템을 구축 서비스 고도화를 추구함. 현재의 LPR 시스템의 인식률은 95% 내외로 이를 99.9% 이상으로 향상 시키고 380만개의 주차 면에 대한 정보 서비스를 구축 실제 서비스의 관리를 높은 수준으로 제공 시민 편익을 높이는 서비스 통합을 추구함.</p>
<p>자원관리 통합</p>	<p>지능형 주차장의 서비스 제공은 시민의 활용을 높이기 위해 공공성을 높이고 자원 관리의 고도화를 위해 전체 주차 면에 대해 통합 관리함. 주차 면 관리와 주차장 관리를 위해 지능형 자원으로 구축하고 이를 효율적으로 확인하기 위한 설비와 시스템 간 데이터 연동 기능을 강화함.</p>
<p>데이터 통합</p>	<p>기존의 데이터 연동 방식에서 벗어나 능동형 데이터 통합 방식으로 변경하며 능동형 방식의 특징은 데이터를 취합 관리함에 있어 현장의 실제 데이터를 처리 분석하는 기능을 강화해 요금 누락, 요금 오류 등 기존의 요금 정산에 따른 문제를 해소하고, 데이터 분석을 통해 이용자의 편익을 높이고, 요일별, 시간대별, 계절별 특성을 고려 인근 지능형 주차 관제 시스템과 연계 효율성을 강화 함.</p>

나. 통합 주차 관제 시스템 데이터 연동

통합 주차 관제 서버의 시스템과 지자체에서 운영하고 지점 서버를 통합적으로 관리 운영하고 각각의 지점에 있는 점 서버를 독립적으로 운영하면

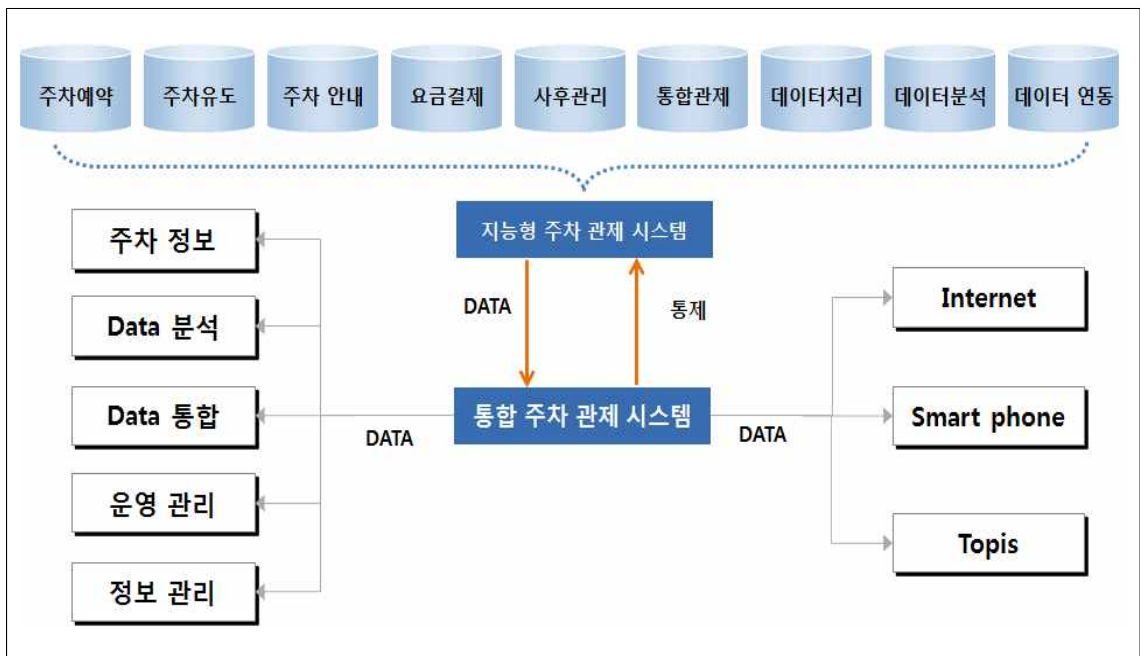
서 주요 기능 및 관리 통제 감시 기능 등 중요 기능은 중앙 통합 주차 관제 서버에서 관리 운영하고 각각의 점 서버에서 수집된 정보를 지능형 주차 관제 시스템 서버를 통해 확인 및 감독한다.

현재의 주차 관제 시스템 오류를 수정하기 위한 통합 주차 관제 시스템의 조정 기능이 필요하다.

지능형 주차 관제 시스템에 문제가 발생하였을 경우 안정적 운영을 위해 중앙 통합 주차 관제 시스템 자동 감시 기능이 작동하는 것이 필요하다.

필요에 따라 중앙 통합 주차 관제 시스템에서 원격 지원 서비스를 제공할 수 있도록 한다.(지능형 주차 관제 시스템 문제 발생 시, 돌발 상황 발생 시, 주차장 사고 발생 등 예기치 못한 상황 발생 시 중앙 관리 감독의 기능을 강화 함)

[그림 5-1] 통합 주차 관제 시스템



통합 주차 관제 시스템의 보안 관리는 물리적 보안, 데이터 보안, 논리적 보안, 정보 접근 보안으로 관리되며 이용자 등록이 되어 있는 기관 및 개인에 대해 권한을 부여하고 망의 관리를 논리적 또는 물리적 망으로 분리해서 운영하여 해킹, 디도스 공격, 바이러스 공격에 대해 통합 주차 관제 시스템을 보호 할 수 있는 방안을 연구하고 기존의 방화벽과 상호 의존적으로 관리 하는 것이 필요하다.

기존 방화벽의 문제점을 점검하고 국가 주요 기관의 네트워크 망 관리와 같이 물리적 망 또는 논리적 망을 분리하여 운영하는 것이 바람직하다.

〈표 5-2〉 통합 주차 관제 시스템의 보안 관리

물리적 보안	물리적 보안으로 망 분리를 통한 접근성을 원천적으로 차단하는 것이 필요함. 망을 분리하게 되면 외부 망과 내부 망으로 되어 있어 중앙 통합 관제 시스템의 악성 코드 감염으로부터 보호에 효과적임
데이터 보안	저장된 자료를 고의 또는 과실에 의해 삭제 또는 변형되는 것을 막기 위해 전송 데이터에 암호화 전송을 하는 것이 요구됨
논리적 보안	정보 접근성을 높인 네트워크 시스템은 우수한 접근성으로 망에 대한 접근이 높아져 통신망 간의 연결이 자유로워지지만 반대로 보안은 취약해짐. 논리적 보안 통제는 시스템 내부의 보안 통제를 담당하는 보안 서비스를 논리적으로 구현한 것으로 물리적 망과 같이 두 대의 하드웨어를 사용하지 않고 대신 가상화 기술을 이용 내부 업무 망과 전산망을 분리하는 방식으로 서버 기반 컴퓨팅(SBC: Server-Based Computing), 데스크톱을 가상화함.
정보 접근 보안	통신과 네트워크, 유무선 인터넷 보안을 위해 기밀성, 무결성, 가용성을 유지하기 위한 정보 보안 접근 차단을 위해 접근성 보안을 통합하여 관리하는 것이 필요함.
이용자 보안	이용자 등록이 되어 있는 기관 및 개인에 대한 관리 보안을 위해 기본 암호화 기술을 이용하고 정보 보호, 시스템 보안, 네트워크 관리를 강화함.

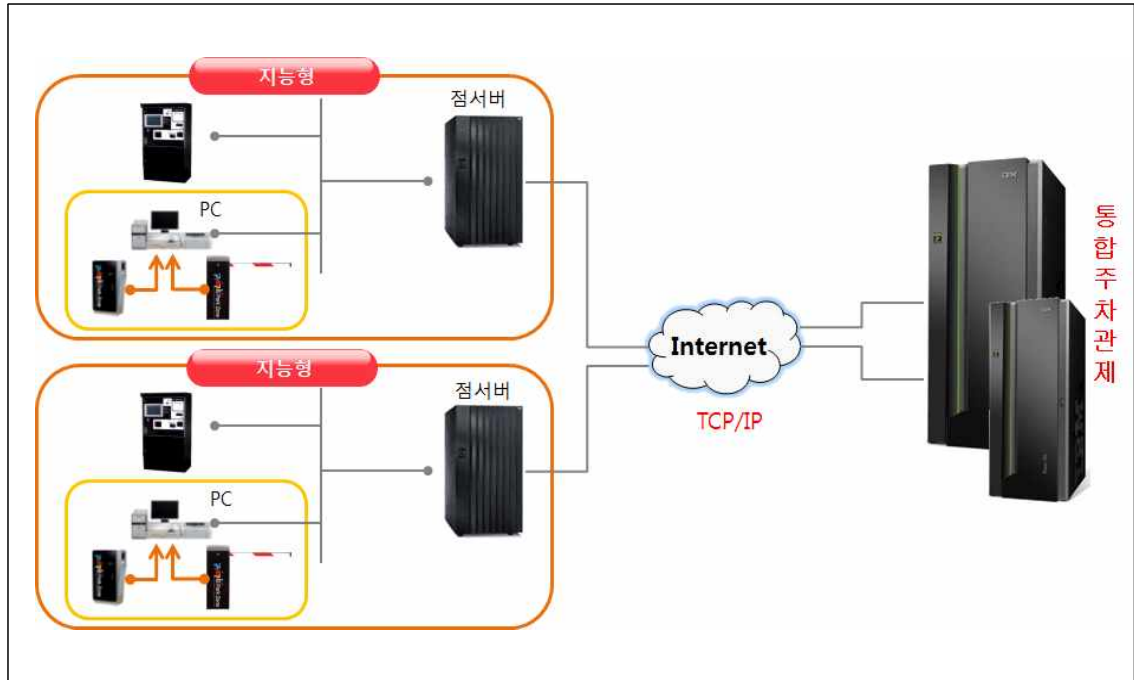
통합 주차 관제 시스템의 보안 운영 시 업무의 효율화와 정보의 접근성을 높이면서 데이터 보안 관리를 하는 것이 바람직하다.

현재 서울시에서 운영하고 있는 공용 주차장에 대한 해킹 등 중대 범죄가 발생하지 않는 것은 구축된 방화벽이 상당한 수준이다.

디도스 공격 등 보안수준을 강화할 필요성이 있으며 통합 주차 관제 시스템 데이터 보안 관리 규정을 강화하고 데이터 보안을 엄격하게 하는 것이

필요하다.

[그림 5-2] 통합 주차 관제 시스템 Data 보안



다. 통합 주차 관제 시스템 단계별 전략

현재의 통합 주차 관제 시스템을 1단계로 정의 하면 정보의 수합과 관리가 이루어지는 단계로 기본적인 정보 제공 서비스와 교통 상황과 연계되어 운영되고 주차 관제의 문제점은 중요 데이터의 실시간 관리 감독이 현실적으로 불가능하다. 실제로 실시간 요금 정보 및 주차 현황에 대한 정보를 확인 하는 것이 어렵다.

2단계 통합 주차 관제 시스템은 실시간 주차 현황을 파악 할 수 있고, 현재의 요금 정산 내역 및 실시간 요금 현황과 지능형 주차 관제 시스템의 작동 유무, 실시간 서울시 시설관리 공단을 이용하는 있는 주차의 대수, 일별, 시간별, 분별 이용자 현황을 파악 할 수 있다.

기본적인 개별 주차장의 관리가 이루어지고 주차장 사고의 유무를 실시간으로 파악하며 중앙 관제 시스템을 통해 관리 감독이 이루어지고 있다.

통합 관제 시스템이 구축 되면 사고에 대처하는 시간과 비용을 줄일 수 있고 무인 주차장관리를 원격으로 지원 할 수 있다. 시스템 개발을 위한 기초 연구가 진행되었으며 응용서비스 및 데이터 관련 연구를 통해 점진적인

개발을 하고 있다.

3단계 통합 주차 관제 시스템 전략은 서울시 시설관리 공단의 주차 면 및 서울시의 모든 정보가 통합관제 시스템에 표시되어 관리 및 운영이 이루어지고 주차현황을 파악 할 수 있는 단계로 전체 시스템 구조가 갖추어지는 단계로 실제 주차되어 있는 차번호를 확대하여 확인 할 수 있고 차량의 이동 경로가 파악되며 GIS기반의 기초 연구가 적용되는 단계다. 실제 도로상의 차량과 주차장을 이용하고자 하는 차량 비교와 상시 주차 예약을 확인 할 수 있는 상태를 말한다.

주차장 정보를 왕성하게 활용하는 3단계의 특징은 이들 이동 차량의 이동 경로를 통해 빅데이터 분석을 할 수 있고, 개별 시민에 대한 CRM(Customer Relationship Management)정보를 활용 시민 맞춤형 정보를 제공하는 단계이다.

4단계는 마지막 단계로 시내 자율 주행이 가능한 차량 및 모든 차량에 대해 고유 번호가 부여되어 하루의 개인 일정표에 따라 차량의 이동과 주차 상황을 개별적으로 인식하는 단계로 향후 미래에 적용하는 단계로 일부 기초 연구가 진행되었다.

서울시는 4단계의 완성형 통합 주차 관제 시스템을 구축하기 위해서 기반 기술 연구를 점진적으로 진행하고, 미래의 혁신 주차 관제 시스템을 구축 시민에 제공해야 한다.

기반 기술 연구는 향후 10년 이후 필요한 기초 연구로 개별 차량에 대한 인식을 위해 차량 고유 번호를 정하고 중요 지점에서 인식하고 자료를 저장 차량의 이동 경로에 따른 주차현황을 파악하며 주차장을 확충하여 지능형 주차장의 관리와 운영에 무인 지능형 주차 관제 시스템을 도입 하는 단계이다.

〈표 5-3〉 통합 주차 관제 시스템 단계별 전략

1단계	현재 서울시 시설관리 공단이 운영하는 통합 주차 관제 시스템으로 일부 주차장에서 주차 면 정보를 제공하고 향후 주차장의 주차 면 정보를 전체 제공하고 기본적인 정보 수합과 관리가 이루어지는 단계 (기본적으로 주차 정보와 교통 상황 정보가 연계됨)
2단계	정밀한 실시간 주차 현황을 파악 할 수 있고, 99.99%의 차량 인식율과, 요금 정산 내역 및 실시간 차량 이용 내역

	을 지능형 주차 관제 시스템이 파악해서 중앙 통합 주차 관제 시스템에 데이터를 전송하고 다양한 데이터가 연동되는 단계로 이용자가 원하면 자동 주차 예약이 이루어지는 단계
3단계	서울시 시설관리 공단의 주차 면에 대한 모든 정보와 서울시 전체 주차장에 대한 정보 현황이 통합관제 시스템에 표시되어 관리 및 운영됨 GIS기반의 기초 연구가 차량에 적용되어 실제 차량의 이동 경로를 통해 최적의 주차장을 자동으로 안내하고 목적지 주차장 이용 시 현장의 결제 없이도 추후 후불 교통 카드와 같이 자동 결제를 할 수 있어 이용 시간이 획기적으로 줄어드는 단계 차량의 출발과 동시에 목적지 주차 면을 자동 예약 할 수 있음
4단계	시내 자율 주행이 가능한 차량 및 모든 차량에 대해 고유 번호가 부여되어 개인 이동 경로에 최적의 주차 시스템을 제공하고 자율 주행과 자동 주차 시스템이 가동되어 목적지 차량에서 하차하면 차량은 자동 주차 시스템이 가동되어 자동 주차하고 출차 시 소액 자동 결제 시스템에 의해 결제가 이루어짐 향후 30년 이내 자동 주차 시스템은 보급 될 것으로 연구 됨

라. 통합 주차 관제 시스템 정보 활용

통합 주차 관제 시스템의 정보 자원 활용은 종합 정보 수집을 중앙에서 통제 할 수 있는 개별 관리 시스템이 필요하다.

개별 관리 시스템은 지능형 주차 관제 시스템의 주차 예약과 현황을 파악 할 수 있는 시스템 구조를 갖추어야 한다. 또한 차량의 출입 현황과 개별 차량의 이동 경로를 추적 할 수 있는 시스템이 요구된다.

중앙에서 현재의 요금 납부 및 미납 현황을 자동으로 검산하는 시스템을 도입하고 관리하는 것이 필요하다. 주차되어 있는 차량의 현황을 자동으로 파악하고 검지하는 시스템을 갖추고 통합 관제를 할 수 있는 시스템을 이용 자동 주차 안내를 할 필요성이 있다.

정보의 접근성과 보안성을 강화해서 지능형 주차 관제 시스템과 유기적인 협력이 잘 될 수 있도록 시스템 구조를 단순 개방형 구조로 하는 것이 바람직하다.

통합 주차 관제 시스템은 지능형 주차 시스템의 주차장 혼잡 상태도, 주차장 현황, 주차장 내 개별 차량의 위치 정보 시스템을 갖추어 이용자의 편리성을 높이는 고품질 정보 제공 서비스를 갖추는 것이 필요하다.

교통 정보에서 교통 상황을 표시 할 때 정체 지역을 빨간색으로 서행 지역을 노란색으로 원활한 지역은 녹색으로 표시하고 있다. 주차장의 주차 혼잡도가 빨간색, 노란색, 녹색으로 표시되는 정보 서비스를 시민에게 실시간으로 제공하는 기본 서비스와 차량이 스스로 주차하는 자율 주차와 자동차 위치 제공 서비스 등 주차 관련 첨단 서비스를 제공한다.

중앙 통제 관제 시스템의 통제 감시는 원격 감시 즉 지능형 주차 시스템의 시스템 작동 여부 및 정상 운영에 대해 Internet 원격 지원 시스템을 갖추고 원격 감시 및 지원을 할 수 있으며 원격 지원은 기술 지원과 시스템 운영 지원을 함께 할 수 있다.

통합 주차 관제 시스템의 원격 운영 지원은 상시 지원과 부정기 지원으로 나누고 필요할 때 지원하는 부정기 지원은 사고의 감시 및 통제에 필요하다.

2. 통합 주차 관제 시스템의 문제점 분석

가. 통합 주차 관제 시스템의 예산 문제

통합 주차 관제 시스템을 구축 시 예산이 가장 많이 투입되는 곳은 주차장 면을 인식하기 위한 비용이며 전체 예산의 70% 이상을 차지한다.

주차장 입구에서 주차 면을 제공하는 서비스는 현재의 주차 시스템으로도 충분히 가능하고 인터페이스 문제만 해결하면 바로 활용 할 수 있다.

루프코일에서 인정한 정보와 LPR에서 인식한 정보를 인터페이스를 거쳐 점 서버로 전송하는데 이때 인터페이스를 이용하면 쉽게 주차장의 만차, 혼잡, 이용 가능, 현재의 주차장 이용 가능 면을 알 수 있다. 이를 활용한 스마트 큐브를 개발 하는 연구를 통하면 별도의 비용 없이도 예산을 10%이상 줄 일 수 있다.

통합 주차 관제 시스템의 관리 및 운영 예산은 공영 주차장을 대상으로 지능형 주차관제 시스템을 구축하면 상당한 예산이 필요하므로 점진적으로

확대하는 것이 필요하다.

나. 통합 주차 관제 시스템의 예산 문제 해결 방안

기존의 LPR 장비에서 인식한 정보를 인식할 수 있는 전문 장비를 개발하면 기본적인 정보 제공이 가능하며 현재 장비 개발을 위한 연구가 상당히 진행되었다. 연구를 통해 전문 장비를 개발하면 주차 이용 가능 면, 주차 현황에 대한 기본적인 정보를 통합 주차 관제 시스템에서 확인 할 수 있어 예산을 절약 할 수 있다.

주차장 내의 주차 면 안내는 LED 안내 등을 통해서 할 수 있으며 차량의 주차 면 안내는 주차 센서 방식을 채택하기 보다 지능형 영상장비를 이용 효율적인 관리를 하면 주차 면 안내와 주차장의 상황을 알 수 있고 예산을 절약 할 수 있다.

스마트 장비와 지능형 영상장비를 이용하고 차량 감지를 위해 설치한 루프코일 정보와 인식된 정보의 호환을 데이터로 처리하면 적은 비용으로 통합 주차 관제 시스템을 구축 할 수 있다.

다. 주차계획과 2014년 예산 지출 현황

2014년 도시 교통 본부는 1본부 2기획관 7과 1센터로 구성되어 있고 총 인력 333명으로 교통 정책관 산하에 교통정책과, 버스정책과, 택시 물류과, 주차계획과 4개과로 구성되어 있으며 교통 운영과 산하에 보행 자전거과, 교통운영과, 교통 지도과, 교통정보센터로 구성되어 있다.

2014년 도시 교통 본부의 예산은 2조 3631.7억 중 주차 계획과는 주차 수요 관리 강화에 890억의 예산을 지출했다.

도시교통본부 주차계획과 2013년도 예산은 1648억6180만원, 2014년 1640억386만원 주요 정책은 주차장 확충 및 관리에 2013년 75억 2018만원 2014년 845억2610만원을 지출했다.

도시성과목표는 주차시설 확충 및 수요관리 강화, 주차장 확보율 향상, Green Parking사업 지원 등 전체 예산은 84,526백만원 2013년 75,520백만원을 지출하고 증감율은 9% 증가했다. 주택가 주차장 확보율을 2013년 98.8%에서 2014년 99.2% 2015년 99.5%로 높인다.

Green Parking사업 지원 주택수(면)를 2013년 3000면 수, 2014년 2000면 수, 2015년 1,300면 수로 계속 사업을 하고 있으며 Green Parking사업 시민 만족도 2014년 79점이다.

불법주정차 단속(건)2013년 42만 건, 2014년 42만 건을 단속하고, 사업용자동차 위반행위 2013년 6,300건, 2014년 6,500건을 단속했다. 교통사업 특별 회계로 주차장 건설 및 운영관리에 약 459억, 2014년 568억을 지출했다. 부설주차장 야간개방 지원에 2013년 1억5천만원, 2014년 1억5천만원 지출했다.

2014년 주차계획과 예산 지출은 공영 주차장 위탁관리, 그린파크 사업, 공영 주차장 운영시스템 유지 관리, 주차장 정보 관리 안내 시스템 운영, 관악구 남부 초등학교 주차장 건설에 2014년 11억6300만원 지출. 구의2동 주택가 공동주차장 건설. 구로4동 공동주차장 건설, 도심권 주변 관광버스 주차 문제 특별대책, 고척 근린공원 주차장 건설, 봉산도시 자연공원 지하주차장 건설, 수송 초등학교 지하주차장 건설, 용산구 한남동 공영주차장 입체화 건설, 서울역 관광버스 주차장 설치, 도로지하주차장 건설사업 기본설계, 명륜동 주택가 공동주차장 건설, 상도3동 주택가 공동주차장 건설, 경부제3녹지 지하주차장 건설, 독산4동 주택가 공동주차장 건설, 민간위탁 공영주차장 시설물 유지보수, 환승주차장건설 및 운영, 신방화역 환승주차장 건립, 버스공영 차고지 위탁관리, 염곡동 차고지 매입, 정릉 차고지 활용방안 수립을 위한 학술용역, 신림공영 차고지건설에 지출했다.

정부의 상세 예산 지출 내역 검증에서 필요한 것은 예산의 투명성, 적절성, 합리적 운영을 바탕으로 하고 있어 주차계획과의 예산 지출이 시민의 주차 환경 개선과 주택가 주차 환경 개선, 주차난 해소와 관련이 있는지 검증할 필요가 있다.

예산 운영의 합리성에서 필요한 것은 예산 집행의 적절성으로 시민의 요구와 주차 환경 개선이 주택가 및 도심지 주차난 해소에 적절하게 지출되었는가 확인하는 감사 절차가 필요하고, 미래 주차 개선 사업, 주차장의 운영과 관리 효율성을 높이는데 지출 되었는가 확인 하는 것이 필요하다.

예산은 편성, 심의, 집행, 결산의 과정을 거치는데 2014년 서울시 주차계획과 주차 예산 지출 내역 검토에서 첨단 주차 개선 사업에 투자한 정보를 찾아보기 힘들어 미래형 주차 시스템 지출을 확대 할 필요성이 있으며 합리적 지출을 위한 예산 내역에 대한 성과를 측정 할 필요성이 있다.

3. Open API(Application Programming Interface)서비스

가. Open API 서비스 활용

Open API 서비스를 통하면 지능형 주차 관제 시스템의 활용범위를 높이고 다양한 앱을 개발 시민의 편익을 높일 수 있다.(사례: 지하철 WiFi 위치 정보, 좌표 기반 근접 지하철 역 정보)

주차관련 자료를 분석하고 데이터를 이용 활용의 범위를 확대하기 위한 장을 마련 할 필요가 있다.

교통 이용자의 태도 및 시간 분석을 활용한 공공기관의 안내 메시지 전송, 지역 교통과 연계된 정보의 제공, 주차장 내에서 발생하는 각종 사고의 예방, 지정 속도를 벗어나 운행하는 과속 차량의 경고 알림 등 Open API 활용 방안은 다양하고 많다.

Open API는 정부, 공공기관, 자치단체, 협회, 기관, 기업이 개발하거나 보유한 방대한 데이터 및 콘텐츠를 누구나 이용 할 수 있도록 공개한 자료를 이용 다양한 응용 프로그램을 만드는 것을 말한다.

시민의 편익을 높일 수 있는 다수의 응용 프로그램을 만들고 오픈되어 있는 API는 개방형 구조로 외부에서 쉽게 가져가 쓸 수 있도록 하고, 오픈 API 개방을 확대하기 위해 포털 개념을 도입 할 필요성이 있다. 개방형 구조로 다양한 응용 프로그램을 만들면 활용성을 높일 수 있다.

미국의 대표적인 웹2.0 기업들인 구글, 페이스북, 아마존이 자사의 플랫폼을 개방하고 페이스북이 플랫폼을 개방하자 이를 기반으로 한 응용프로그램이 1년 사이에 3만개나 등장할 정도로 많다.

공개API를 이용하여 새로운 서비스로 만든 개념이 바로 매쉬업(mash-up)으로 기존에 이미 존재하는 서비스 및 콘텐츠 간의 조합을 통해 전혀 새로운 서비스 및 콘텐츠를 생산했다.

매쉬업은 개방과 교류의 원칙을 지키자는 웹 2.0의 정신을 보여주는 하나의 트렌드라 할 수 있다. 매쉬업(mash-up)은 단순한 콘텐츠의 생산에서 시작된 것이 아니라, 다양한 소프트웨어적인 기술 변화를 통해 새로운 콘텐츠의 장을 만든 것이다.

나. 구글의 정책적 선택 Google Map 응용 사례

Google Map 서비스는 전 세계 지도를 위성사진으로 볼 수 있는 서비스로 Paul Rademacher는 구글의 지도 어플리케이션 코드를 해킹하여 부동

산 정보를 조합시킨 하우스맵(HousingMaps.com)이라는 사이트를 개설 하였으나 구글은 Paul Rademacher를 고소하기보다 두 달 뒤에 공개적으로 지도 구글 맵의 API를 공개하고 그를 고용하였으며 결과는 대 성공이었다.

4. 교통 수요 관리 정책 및 주차 수요 정책

가. 도심의 교통 수요 관리 정책

도심의 교통수요관리는 도심 주차 상한제, 러시아워 시간 조정, 독일 학교의 조기시간 등교는 통행 시간 시차를 통해 러시아워 시간을 탄력적으로 운용한 사례이다.

차량의 통행을 부정기적으로 하는 재택근무나 스마트 오피스 이용자는 통행의 주기가 부정기적이고 일정하지 않다. 이런 차량을 대상으로 연구하는 것이 필요하다. 교통수단의 도심 이용을 자제하고, 대중교통을 이용함에 따라 교통 수요를 획기적으로 줄일 수 있다.

교통수단의 공동 이용, 카풀, 다인승 차량의 이용은 도심 교통 수요를 줄이는 효과가 있다.

뉴욕 맨하탄 일부 지역에서는 주차요금에 별도의 세금을 부과 도심의 교통 수요를 줄이고 있다.

세계 각국의 도시는 도심의 교통수요(TDM: Transport Demand Management)를 억제하기 위해 다양한 방법을 강구하고 있다. 서울시는 주차상한제를 비롯 다양한 정책을 펼치고 있으나 실제 교통 수요를 줄이는데 어려움이 있어 이를 개선하기 위한 개선방안을 연구 중에 있다.

나. 교통수요의 공간적 분산

교통수요를 공간적으로 분산시키기 위해 고속도로 합류 지점, 인터체인지에서 유입제한(Ramp Metering)을 통한 차량의 진입을 원천적으로 제한하고 있다. 서울시 남산 1·3호터널에서 자동차의 도심 통행을 제한하기 위해 혼잡 통행료를 징수 도심의 교통 혼잡을 일부 완화 시키는 효과가 있다고 하지만 실제 우회도로의 발달로 큰 효과를 보지 못하고 있는 실정이다.

도심 주차장 설치규제인 주차 상한제를 개선하는 방안이 필요하다. 현재

도심지역에 신축하는 건축물의 경우 교통유발을 최소화하기 위해 전체 건물 면적의 7%이하에 해당하는 면적만 부설주차장을 설치할 수 있도록 규제하고 있으나 인근 주차장의 이용 등 실효성에 의문이 있다.

다. 주차장 이용시간 규제

부족한 주차시설의 이용효율 증대를 위해 장시간 주차를 억제하기 위한 주차 요금 누증제 등 주차 시간에 대한 징벌적 요금을 부과하고, 미국에서는 주차에 세금을 부과하는 주차세를 징수하여 주차장 이용을 규제하는 정책을 운용하고 있다. 실제로 뉴욕시의 주차장 상한제와 요금 정책은 주차수요를 감소시키고 도심지역의 교통체증을 완화시키는데 기여했다.

서울시에서 주차 요금 누진제, 징벌적 주차세를 부과하는 것은 시민의 조세 저항으로 실현 가능성이 낮은 정책이다.

뉴욕시는 무료 주차를 엄격하게 제한하며 주차요금을 시간당 9~10 달러의 비싼 주차요금을 통해 주차수요를 감소시켰다.

서울시도 도심 백화점의 무료 주차 정책을 없애고 모든 주차장에 주차 예약을 실시 민영 및 공영을 공동으로 관리하면 도심의 주차장 이용을 획기적으로 줄일 수 있다.

일본의 주차수요관리정책은 주차장 안내시스템을 도입 주차장 이용자가 집중되는 도심지역에서 주차장의 위치, 주차가능 정보 등을 제공하는 시스템을 도입 도심의 주차 이용을 억제 하고 있다.

영국의 주차수요 관리정책은 1970년 이후 차량의 교통량 증가억제와 대중교통 우선정책을 펼치고 주차장의 공급을 제한하는 정책을 도입했다.

신축 건축물의 주차장 면 수 제한, 기존 민영주차장의 면허제 전환, 비거주자의 주거지역 주차 제한 등 주차정책을 실시하고 대도시를 중심으로 이를 확대하고 있다.

라. 기술 및 시스템 개선 방안

기술 분석으로 본 지능형 주차 관제 시스템은 차량에 대한 기본 정보를 중심으로 확인하고 관리하며 시스템은 차량을 분석하고 차량의 위치를 파악한 LBS 시스템을 통해 효과적으로 관리한다. 블루투스 기반과 WiFi기반으로 위치를 파악한다.

현재의 기술은 WiFi기반 LBS 시스템으로 지능형 주차 관제 시스템을 관리하면 보다 효과적이며 실제 IoT 기술을 접목한 WiFi기반 서비스는 상용화 단계에 있다.

통합 관제 시스템의 정보는 Topis 정보와 연계된 시스템을 구축하고 상호 데이터 연동을 통해 저비용 고효율의 주차 관제 시스템을 구축하는 것이 필요하다.

이용편의 측면에서 지능형 주차 시스템은 현장의 차량에 대한 정보를 탐색하고 분석하여 데이터로 가공 중앙 통합 관제 센터로 전송하고 이를 바탕으로 주차장의 전 차량의 위치를 확인하고 주차장내 이동 상황을 점검 이상 유무를 확인한다.

주차장내 위험 요인을 통제하고 관리하는 기본 시스템이 지능형 주차 시스템에 탑재되어 관리 및 감독을 한다.

현재의 기술로 통제 및 관리가 잘 되고 있으며 지능형 시스템 구축비용은 한 면당 38만원이 소요된다.

현재 운영 중인 스마트 주차장 설치비용과 차이는 없으며 관리 및 운영을 향후에는 무인화 할 수 있는 장점이 있고 보다 정밀한 관리와 운영을 할 수 있는 장점이 있다.

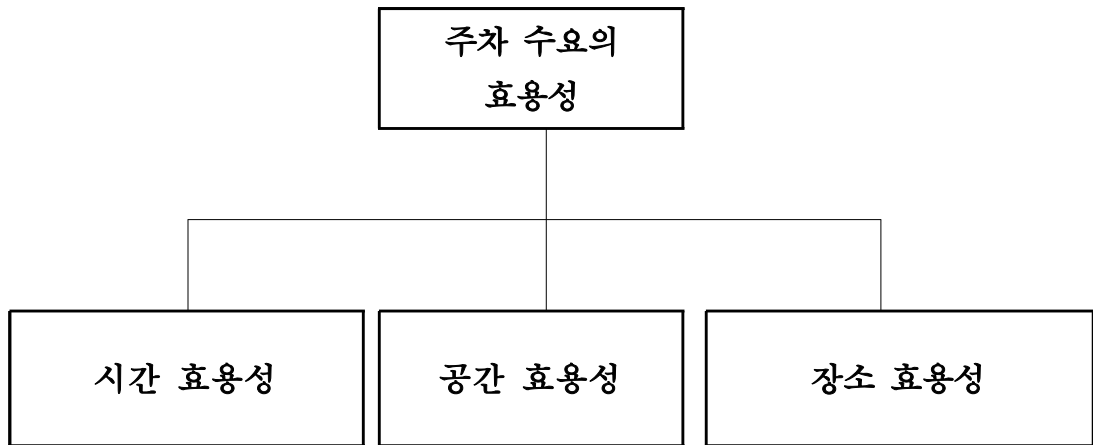
마. 주차 수요의 효율성

주차의 수요는 시간적 차이에서 발생하는 관리가 중요하며 주차 수요가 다르고 주차 면에 정차하는 시간이 불규칙하고 요일에 따라 다른 주차 시간을 보인다.

주차 문제는 주차 공간의 부족으로 공간적 효율성이 중요하고 공간의 효율성을 증가시키기 위해 주차 수요를 분석, 시간에 따른 효율성을 측정하는 것이 필요하다. 이를 통해 최적의 주차 이용 가능 시간을 확인해야 한다.

주차장의 장소적 효율성이 중요하며 선택한 장소의 주차 면이 없을 때 다른 주차 면을 찾아 배회를 하는데 이때 인근 주차장을 이용 할 수 있어야 장소적 효율성이 증가된다.

〈표 5-4〉 주차 수요의 효율성



바. 거주자 우선 주차제의 차별성

심각한 주차 문제를 경험한 선진국은 거주자에 대해서는 우대를, 비거주자에 대해서는 차별적인 주차 정책을 펼치고 있다.

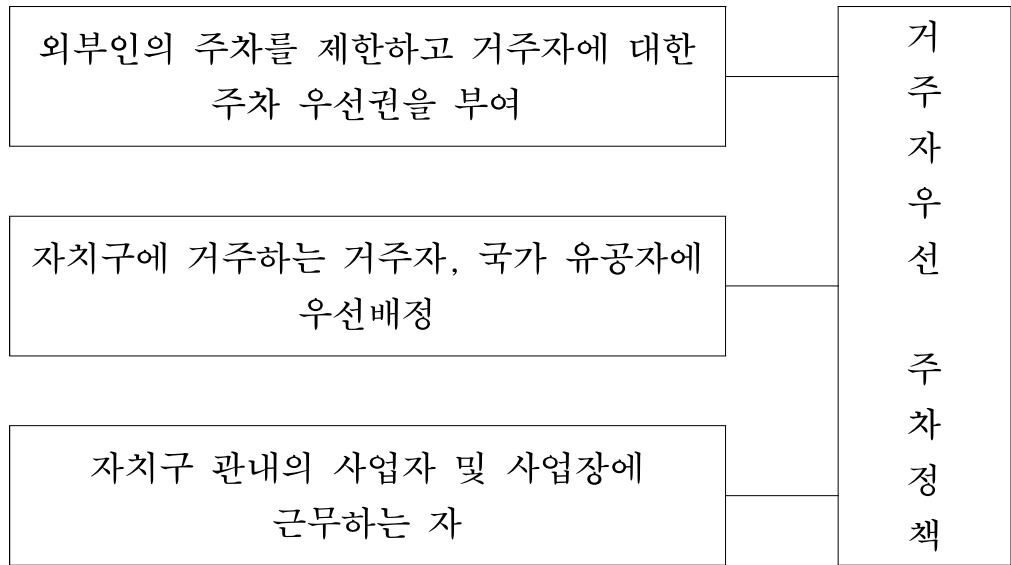
우리나라는 1997년부터 서울시에서 도입해 서울시 전역에서 실시하고 있고 경기도는 일부 지역, 성남, 부천, 의정부시에서 실시하고 있다.

주차장법 제10조에 의거 교통의 원활한 소통과 효율적 이용을 위하여 필요한 경우 전용 주차 구획을 설치한다.

주택가 이면 도로에 주차 구획선을 설치하고 거주자에 대해 주차 면을 우선적으로 배정하고 외부인의 주차를 억제하는 차별적 정책을 펼친다.

거주자에게는 주차 우선권을 비거주자에게는 차별적인 정책을 통해 주택가의 심각한 주차 문제를 해결하는데 기여한 부분이 있다. 거주자 우선 주차는 배정에 순서를 정하고 거주자를 중심으로 국가 유공자, 고엽제 환자, 장애 등급에 따라 우선권을 부여한다.

〈표 5-5〉 거주자 우선 주차제



5. 정책 제언

가. 신축 주차장의 범죄 예방 건축 디자인

현재 거주 인구 천만의 대도시인 서울은 주차문제와 함께 주차장내 범죄 발생 위험이 높아 이를 개선하는 것이 필요하다.

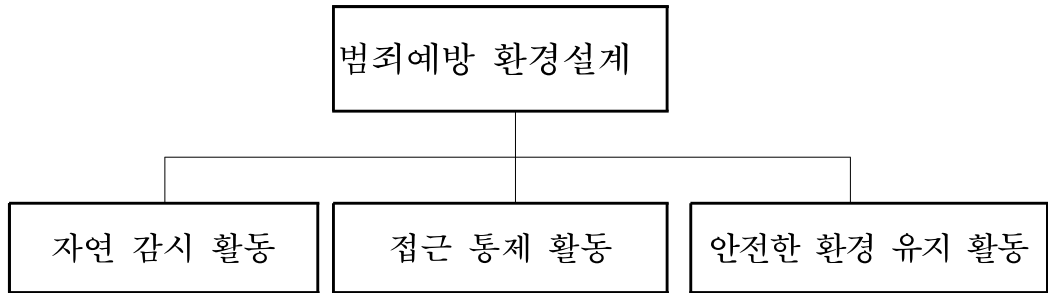
서울시는 주차장의 범죄 예방 환경 설계 기준을 마련 새로 건축하는 신축 주차장에 대해 CPTEP를 적용한 범죄 예방 환경 설계 디자인 건축을 시범적으로 설치, 시민의 생명과 재산을 지키는 정책을 펼칠 필요가 있다. 주차장의 취약한 환경에 따른 범죄 발생 위험을 줄이기 위해 서울시는 정책적 고민을 할 시점에 와있으며 조례를 정해 안전한 주차장을 만드는데 힘써야 한다.

서울시 주거 환경 사업에는 범죄 예방 환경 설계 가이드라인이 있으며 강력 범죄로부터 시민을 보호하기 위한 설계를 진행하고 있다. 이를 주차장에도 적용해야 한다.

범죄 발생이 빈번한 다세대, 다가구, 노후 주택은 사회 기반시설이 노후화 되었고, 인적이 드물고, 환경이 열악하고, 좁은 골목길이 많은 주택가 방법 대책이 거의 없으며 방법창이 미흡하고 부실한 환경으로 비상 벨, CCTV를 설치 범죄 예방에 힘써야한다. 이들 지역과 같이 새로 건설하는 주차장을 지을 때 범죄 예방 환경을 설계해야 한다.

주차장 주변을 잘 살펴 볼 수 있는 환경을 조성하고, 외부인에 대한 통제를 강화하는 설계를 하면서 안전한 환경을 유지하는 활동을 강화하기 위해 서울시 주차장에 대해 범죄 예방 환경 설계 조례를 정할 필요성이 있다.

〈표 5-6〉 범죄예방 환경설계



나. 부설 주차장의 조명 관리

부설 주차장 이용 고객은 실내에 위치한 환경적 특성으로 사물 인식을 쉽게 하기 위해 눈부심 방지(glare-free) 조명을 설치하도록 조례를 정할 필요가 있다. 밝은 조명으로 주차장의 조도를 높이고 균일한 조명을 유지함으로써 범죄 발생의 위험을 줄이는 것이 필요하다.

주차장의 조명은 균일하게 배열하고 명암의 차이를 낮게 정하며 높은 조도의 조명을 적게 설치하는 것보다 낮은 조도의 조명을 균일하게 많이 설치해서 눈부심을 방지하고 안전한 주차 환경을 만들어야 한다. 밝은 조명은 안정감과 사물 및 주변을 빨리 인식하게 하는 기능이 있어 편안함을 준다.

실제 조명이 어둡고 칩칙한 실내 공간은 사고 및 범죄 위험이 많이 발생하는 것으로 나타났다. 운영 중인 공영주차장에 대해 조명 관리를 엄격하게 적용 할 필요성이 있다.

다. 부설 주차장의 대기 환경 관리

환경부는 실내 공간의 공기 오염이 인체에 미치는 영향 연구를 하고 지하철 실내의 대기 오염을 측정하고 있지만 현재 지하 주차장은 사각지대로 방치되어 있다. 대기 오염 물질인 이산화탄소, 질소산화물, 인체의 폐에 직접적인 영향을 미쳐 폐암의 원인이 되는 미세먼지, 중금속, 석면, 라돈, 휘발성 유기화합물, 포름알데히드에 대해 엄격히 규제하고 있다.

부설 주차장은 매일 자동차에서 나오는 매연과, 이산화탄소, 질소 산화물, 미세 먼지 등 수없이 많은 유해 물질을 배출하고 있지만 대기 오염 측정 기준이 미흡해서 관리가 필요하다.

서울 시민의 건강을 위해 부설 주차장의 대기 오염 측정 기준을 마련하고 조례를 정할 필요성이 있다.

부설 주차장 실내 공기오염 원인의 문제점은 겨울철 단열과 밀폐화로 환기가 부족한 것으로 공조 시설을 법으로 엄격하게 정해 시민의 건강을 지킬 법적 제도적 장치 마련이 절실히 필요하다.

실내 오염의 수준을 정기적으로 관리하고 측정하는 것이 필요하며 부설 주차장의 대기 오염을 정기적으로 측정해야 한다.

부설 공영 주차장 및 민영 주차장의 환기 시설에 대한 관리 감독을 서울시가 직접 함으로서 맑은 대기 환경 조성에 힘써야 한다.

라. 주차장 운영 정책의 변화

우리의 주차 운영정책은 공공 부문을 강조하는 서울시 시설 관리 공단의 주차 정책과 민간부문에서 필요한 주차 정책에 따라 각각의 주차 운영에 각각의 설비를 설치 관리하고 있다.

공공부문의 주차장과 민간 부문의 주차장은 한 공간에 존재하면서 다른 쓰임으로 이용되고 있는데 함께 이용하는 공유 정책이 절실히 필요하다.

압구정에 있는 공공주차장 운영 정책은 표면상으로는 모든 사람이 이용할 수 있는 공공 주차장이지만 실제로는 H백화점을 이용하는 고객을 중심으로 공용 주차장이 운영되고 있으며 이는 공공성을 훼손하는 정책이다.

시설이 좋고 이용이 편리한 공용 주차장에 대해 이용을 권유하고, 인근의 다른 주차장을 배회하는 차량에게 개방을 유도하는 개방형 운영 정책이 바람직하다.

서울시 주차 정책의 방향은 지능형 주차장을 운영하면서 인근의 모든 차량이 이용 할 수 있도록 권유하고 개방하는 정책과, 민간 주차장과 상호 동일한 요금과 조건으로 이용 할 수 있도록 협약을 맺고 상호 만차인 경우 알림 서비스를 제공하며 이용을 권유하는 개방형 주차 운영정책을 선택해야 한다.

폐쇄형 주차장 운영으로 해당 주차장을 이용하는 고객에게만 최선의 서비스를 제공하기보다 모든 시민에게 최선의 주차 서비스를 제공하는 개방형 운영 정책을 펼쳐야 한다.

영화관의 경우 다중 이용 시설이지만 주차 공간이 부족해서 가능 하면 주차 이용을 제한하고 일부 고객에게만 이용을 개방하는 폐쇄형으로 운영하고 있다. (공공시설의 확충이 어려운 지역은 개방형 주차 운영 정책을 통해 인근 초등학교, 중학교, 고등학교에 일정 시간만 이용 할 수 있는 주차 운영 정책을 펼치면 주차난을 해소하는데 기여함. 다른 지역도 교육청과 협약을 맺고 일정 비용을 부담하면서 시범 사업을 진행 할 필요성이 있음)

〈표 5-7〉 주차 운영 정책의 방향

개방형 주차 운영	지능형 주차 관제 시스템은 관리와 이용을 편리하게 할 수 있고 무인 주차 관제 시스템을 갖추고 있어 개방형 주차 운영 관리에 적합함(도심을 벗어난 외곽지역 및 주택 밀집지역)
폐쇄형 주차 운영	해당 주차장을 이용하는 고객에게만 최선의 서비스를 제공함으로써 다른 이용 고객에게는 불편함 주로 민간의 주차장 운영을 폐쇄형으로 운영하고 있지만 이를 개선해서 도심지역 만은 모두 이용이 가능한 개방형 주차 운영을 하는 것이 바람직함
절충형 주차 운영	현실적으로 학교와 같은 공공시설의 개방형 주차 운영이 어려운 경우 서울시 교육청과 협약을 맺고 야간에 이용하는 시간 선택제 주차 운영 즉 절충식 주차 운영 정책이 필요함

마. 주차장 이용 제한

도심 다중시설 주차장 이용 제한, 교통 수요 억제 정책에 따른 주차장 이용 제한 등 거주 주민, 소속회사원, 소속 공공기관 등 이용을 제한하는 경우가 많다.

주차장 이용의 제한은 크게 주차 시설이 부족한 경우, 이용고객에게 특혜를 주는 경우, 시설물을 보호하기 위해, 보안상 타인의 접근을 차단하는 경우 등 여러 경우가 있다. 이용 제한은 보안상 이유 및 특수한 경우를 제외하면 시설물이 부족한 경우가 다수를 이루고 있다.

주차 예약 시스템을 활용 할 수 있고 예약 관리 및 주차 관제 시스템을

잘 갖추고 있는 지능형 시스템은 시간예약을 통해 관리가 가능하며 이런 장점을 갖고 있어 시간 예약제 주차장 이용 제한이 필요한 곳에 적합하다.

〈표 5-8〉 주차장 이용 시간제한



바. 지능형 주차 시스템의 예약 서비스 규정

지능형 주차 관제 시스템은 사전 예약 서비스를 받을 수 있는 시스템을 구비하고 예약은 스마트폰, 인터넷을 이용 사전 예약을 할 수 있는 시스템을 갖추고 있다.

각 지능형 주차 관제 시스템은 자동 예약 시스템 기능을 갖추어 모든 예약이 가능하도록 시스템을 운영한다.

시설이 협소하거나 문제가 있는 일부 공공 주차장을 제외하고 모든 지능형 주차 관제 시스템은 예약 가능하며, 서울시 시설 관리 공단에서 관리하는 운영 시설물 및 부대시설의 예약 관리를 위해 담당자를 두고 관리하며 이용 시민의 편의를 위해 공단은 최선의 서비스를 제공하도록 하고 이용에 불편이 없도록 관리한다.

예약 취소 및 환불의 경우 시설 이용 납부 현황을 확인하고 관리 한 뒤 이상 유무를 확인하고 이용자의 불편이 없도록 한다. 이용은 24시간 365일 예약 할 수 있고 단 부적절한 예약과 장기간 예약을 제한하는 규정이 필요하다.

지능형 주차 시스템의 예약 운영은 서울시 시설 관리 공단 홈페이지에 회원 관리 로그인을 통해 접속하고 예약 할 수 있다.

서울시 이용 정보 시스템에 가입한 회원은 누구나 이용 할 수 있도록 하고 비회원도 간단한 신원 확인 절차를 통해 이용 할 수 있도록 개방형 주차 예약 시스템을 운영한다.

시설관리공단은 저장된 자료를 빅데이터와 연결 이용자의 주차 이용 시간,

패턴을 연구 효율적 예약 시스템 운영을 관리 한다.

서울시 시설관리공단 통합 회원에 가입 하면 서울시에서 제공하는 다양하고 많은 정보를 제공 시민의 공공 서비스 수준을 높인다.

예약 방법 및 이용 방법은 인터넷 및 모바일, 스마트폰 등을 이용 로그인 한 뒤 예약 시스템을 이용 할 수 있다.

예약의 취소 및 환불 규정은 예약 취소는 예약 시간 30분 전까지 가능하도록 하며 미리 정산을 한 경우 30분까지는 전액, 예약 시간 30분 경과 후에는 반액, 1시간 이후는 10%만 환불 하는 규정을 마련할 필요가 있다.

○ 이용 시 유의 사항

- 주차장 이외의 다른 목적으로 주차장의 이용을 하지 못하도록 함.
- 귀중품을 차내에 두지 않도록 안내하며, 주차 안내원의 유도에 적극 적으로 협조해서 주차안내가 잘 될 수 있도록 함.
- 주차장 입출입 시 혼잡한 경우 주차 안내를 잘 받을 수 있도록 안내 함.
- 주차장내 사고 방지를 위해 안내 방송 및 안내 규정을 준수하도록 함.
- 요금부과 시 잘못 납부 또는 징수 시 요금의 청구를 쉽게 할 수 있도록 지도하고 환불을 편리하게 할 수 있도록 안내함.

주차 예약 사전 알림 서비스는 예약과 동시에 안내 문자를 발송하고 주차장 도착 즉시 주차하고자 하는 층 및 위치를 안내한다. 기존의 단순 예약 알림 서비스 수준을 향상 시켜 도착 전 서비스, 도착 서비스, 출차 서비스를 제공 서비스의 수준을 높인다.

〈표 5-9〉 주차장 예약 서비스 규정

예약 알림 서비스	지능형 주차장 예약과 동시에 예약 시간을 알려주는 문자 메시지를 전송함 예약 시간, 이용 시간, 이용료, 이용 층수, 이용 면에 대한 상세한 정보를 제공함
주차장 도착 서비스	주차장 도착 즉시 이용 가능 주차 면의 위치를 문자 메시지를 통해 알려줌 주차장내 혼잡도 매우 혼잡, 혼잡, 이용 원활을 실시간으로

	로 보내줌 주차장내 사고 등 특이 사항을 제공, 이용의 편의성을 높임
출차 시 서비스	이용 시간 및 이용 요금 정보, 결제 안내 정보, 단순결제 시스템 등 결제 가능 수단에 대한 정보를 제공하고 필요에 따라서는 사후정산이 가능하도록 시스템을 보완함.

사. 지능형 주차 관제 시스템 서비스 방향

지능형 주차 관제 시스템이 추구하는 서비스는 정보 통신 서비스 품질을 향상 시키고, 공공서비스의 품질을 향상시키며 시민 편의 서비스의 수준을 높인다.

고객의 안전과 편의, 차량에 대한 친절한 안내, 사전 주차 시스템 구축, 주차 관리원 부재 시 무인 안내 및 주차장 내 차량훼손, 물품 도난 사고 방지, 재해 발생 시 피해를 최소화 할 수 있는 시민 편의 시설을 갖춘 서비스를 ICT 기술과 Ubiquitous 환경을 조합해서 제공한다.

정보 융합형 서비스, 생활 밀착형 서비스, 크라우드소싱(Crowd Sourcing) 서비스를 지능형 주차 관제 시스템이 제공하고, 서비스의 방향을 정보통신 기술과 스마트폰 환경의 조화, 혁신적인 아이디어 창조, 시민 생활에 필요한 서비스를 개발 할 수 있는 환경을 조성하는 것이 필요하다.

정보 융합형 서비스에서 전자정부의 서비스 인지도는 매우 높지만 실제 이용률은 저조한 것이 현실이다.

이를 개선하기 위해 네비게이션에 지능형 주차 관제 서비스의 주차 이용 가능 면을 제공하거나 이를 실행하기 위해서는 공공주파수에 정보를 제공해야하는 난제가 있으며 ‘김기사’와 같은 시민 밀착형 인터넷, 모바일 환경에 특화되어 있는 앱을 통해 정보를 전달 할 수 있도록 정보 융합형 서비스를 제공해야한다.

생활 밀착형 서비스는 시민의 생활에 필요한 서비스를 개발해서 보급하며 현재 서울시가 2,056곳(245,953면)의 주차장 정보를 활용한 앱과 인터넷을 이용 서울시 주차정보 안내서비스 제공하고 있다.

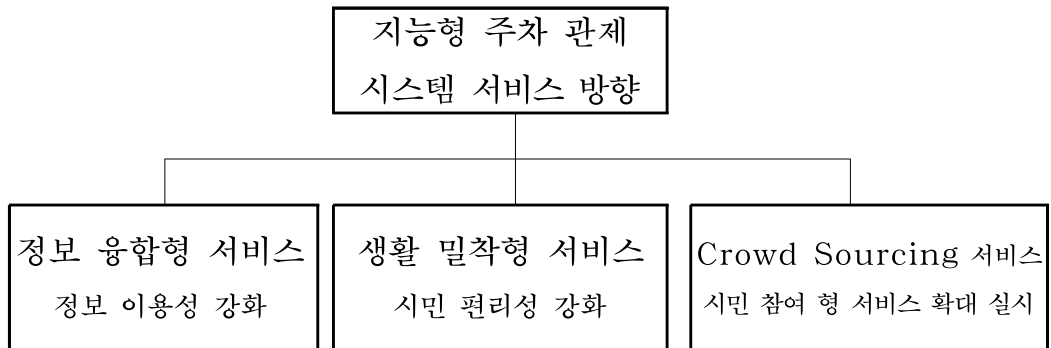
서울시 통합주차정보시스템을 이용하면 2,056곳 주차장 전체의 주차 면, 요금, 운영 시간, 운영 정보를 확인 할 수 있듯 시민에게 편리하고 편의를 높이는 정보를 제공하며 Open API 공개를 통해 생활 밀착형 공공 서비스

를 개발 제공하는 것이 바람직하다.

클라우드소싱(Crowd Sourcing) 서비스 확대는 불특정 다수인 일반인이 아이디어를 내고 이를 활용하여 지능형 주차 관제 시스템에 적용 혁신적인 주차 서비스 시스템을 구축하고자한다.(스마트큐브 시스템 등)

Crowd Sourcing은 1989년 3월 24일 21만5000톤의 대형 유조선 발데스호가 알래스카에 좌초되어 1,600km의 해안가가 오염되는 대형 오염 사고가 발생 20년간 기름을 수거했지만 해결하지 못해 세계기름유출연구소(OSRI)는 2만달러의 상금을 걸고 대중에게 문제를 제시해 진동기계로 오일에 자극을 주자는 아이디어를 통해 기름을 제거했다.

〈표 5-10〉 지능형 주차 관제 시스템 서비스 방향



아. 지능형 주차 관제 시스템 개별 입지 및 계획 입지

주차장의 설치 및 운영에 있어 주차장의 입지는 주차장 이용 고객의 편리성을 중심으로 설치하고 운영하는 방식과 자치구의 이용 가능한 토지를 이용 주차장을 건설하는 방식 등 다양한 형태가 있다.

주차장의 입지 선정은 필요에 의해 설치하는 주차장과 지역 불편 해소를 위해 설치하는 경우, 자투리땅을 이용 설치하여 이용하고 있다. 주차장은 건축법 시행령 제20호에서 정하는 자동차 관련시설을 말한다.

주차장법에서 노외주차장은 도로의 노면 및 교통광장외의 장소에 설치된 자동차의 주차를 위한 시설로 일반 또는 이용자에게 제공하는 시설을 말한다.

노상 주차장은 도로의 노면 또는 교통광장의 일정한 구역에 설치된 주차장으로서 제공되는 시설을 말한다.

현재 주택가 밀집 지역은 노상에 주차하는 불법 차량으로 노상 주차장의

구획선 이외에 다른 지역의 주정차를 엄격하게 제한하고 있으나 심각한 주차난으로 노상 주차 역시 심각한 수준이다.

부설 주차장은 건축물, 골프연습장 기타 주차수요를 유발하는 시설에 설치된 주차장을 말한다. 현재 이용하고 있는 주차장의 형태에 따라 지능형 주차장의 설치를 다르게 해야 하며 입지를 선정 할 때 다음의 사항이 고려되어야 한다.

지능형 주차장의 운영을 위한 개별 입지 선정과 계획 입지 선정을 살펴보면 개별 입지 선정은 주택가 주민의 요구를 수용한 입지 선정방식과 지역자치 단체의 의견을 수렴한 입지 선정 방식 중에서 정하는 것이 필요하다.

수요가 있는 곳을 중심으로 지능형 주차 관제 시스템을 갖추는 방식으로 할 것인가 관리 운영이 필요한 지역을 중심으로 시스템을 구축 할 것인가를 정할 필요가 있으며, 운영을 노외주차장을 우선 설치할 것인가 부설 주차장을 설치 할 것인가 전체 주차장을 대상으로 설치 할 것인가 정할 필요성이 있다.

지능형 주차 관제 시스템의 개별 입지 선정 방식의 장단점을 살펴보면 장점은 주민 간 갈등이 없고 주차 민원이 없는 장점이 있다.

단점은 주택가 수요는 야간에 주차 수요가 많이 발생하고 낮 시간의 주차 수요가 줄어드는 문제점이 있다.

계획 입지 선정은 도심을 중심으로, 주차 수요가 있는 곳을 중심으로 계획을 세우며 서울 시민 전체에 필요한 주차장을 건설하고, 물류비 및 교통흐름을 개선하기 위한 주차장 건설은 공익적 성격이 강하다.

입지 선정 방식을 개별 입지 방식으로 할 것인가 계획 입지 방식으로 선정할 것인가 선정에 따라 사안에 따라 분석하는데 어려움이 있다.

AHP 기법을 통한 입지 수요와 주차장 수요 조사를 한 뒤 정 할 필요가 있다.

실제 주차장의 입지 선정은 중요한 문제로 이를 효과적으로 이용하면 지능형 주차 관제 시스템의 이용을 극대화 시킬 수 있다.

〈표 5-11〉 지능형 주차 관제 시스템 개별 입지 및 계획 입지

구분	지능형 주차장 개별 입지 방식	지능형 주차장 계획 입지 방식
장점	지역 주민의 갈등을 해소하고 민원을 줄일 수 있음	공익성과 전체 시민의 이용 편리성을 높일 수 있음 공익성, 교통 흐름 개선에 기여

	지역 주차난 해소에 도움이 됨	함
단점	타 지역의 주차난 가중 및 혼잡	지역의 주차난 해소가 어렵고 민원이 많이 발생 함

자. 발렛파킹(valetparking) 관리

발렛파킹(valetparking)프랑스어인 valet과 영어의 parking이 합성된 말로 사전적 의미는 주차장에 직접 주차하지 않고 주차장 관리 요원이 대신 주차하는 서비스를 말한다. 호텔, 고급 음식점에서 발렛파킹을 하고 있으며 본인을 대신하여 다른 사람이 대리 주차하는 것을 말한다.

문제점은 도난 피해 발생 시 책임 소재가 불분명하고 피해 보상에 문제점이 있다. 발렛파킹업은 사업자로 등록이 되어 있지 않은 즉 허가 받지 않은 무허가 업체로 탈세 문제 및 사고 발생 시 손해 배상의 책임이 불분명한 문제점이 있다. 현재 수 천개의 업체가 운영되고 있는 실정으로 강남을 중심으로 운영되고 있으며 다른 지역으로 확산되고 있다.

관리 상의 문제점과 더불어 사고가 빈번하게 발생하고 현재 보험 약관이 부재한 상태에 있어 보험 처리가 되지 않는 사각 지대에 있다. 대인사고 및 대인 사고 시 사고 처리에 문제가 발생하고 있다.

무허가 업체이고, 발렛파킹 요원을 뽑을 때 특별한 기준이 없기 때문에 범죄에도 취약하다.

차량 분실 시 책임 소재가 불분명한 문제점과 사유지 및 도로를 무단으로 사용하고 주차하며 범죄나 사고의 위험이 높은 문제점 있어 개선이 필요하다.

개선 사항은 발렛 파킹 업체는 허가제 운영되어야 한다. 기본적으로 도심이 주차 공간이 협소하여 실제 주차장이 있고 주차 가능한 대수 만큼만 발렛을 허가를 해야 한다. 그 수를 초과할 때는 엄격하게 제한하고 과태료를 부과하는 것이 필요하다.

발렛 파킹 업소의 대부분이 도로를 무상으로 점유함에 따라 발렛 파킹 1대당 만원의 벌과금을 부과하는 것이 필요하다.

서울연구원은 도로상 불법주정차로 인한 사회적비용이 연간 4조3565억한 대당 5천원으로 추산하고 불법 주정차 문제 해결로 교통 혼잡 비용의 62%는 줄일 수 있다 했다.

불법주정차조사는 6개 도로를 대상으로 했으며 불법주정차 대수는 시간·km당 10대~26대 수준으로 평균 20대 수준이며 교통정체 비용의 계산

은 통행시간 증가, 연료소모량 증가, CO₂ 배출량 증가의 합으로 계산했다. 불법주정차로 인한 운전자의 편익은 불법주정차로 인하여 절약할 수 있는 시간 편익과 유료 주차장을 이용함으로써 절약할 수 있는 비용절감 편익으로 구성했다.

불법주정차로 인한 다른 차량의 통행 시간 증가와 연료 소모량 및 CO₂ 배출량 증가 비용으로 구성되었다. 사회적 비용 산출은 서울시 차로별 교통량 현황을 활용하여 산출했다. 서울시 전역의 불법주정차 비용과 불법 주정차 대수를 추정하고 불법주정차 비용을 불법 주정차 대수로 나누어 해당 불법주정차 비용을 산출한 결과이다.

서울 연구원의 불법 주정차 조사 연구에서대상 도로는 언주로, 반포대로, 서운대로, 동교로, 전농로, 망우왕산로에 대한 조사에서 불법 주정차로 인한 시간적 비용을 산출했다. 불법주정차 1대로 인한 사회적 비용은 대당 약 5천원의 시간적 비용이 발생하는 것으로 추정된다고 했다.

서울 연구원은 사회적 비용은 일일 간선도로 37억원 버스 중앙차로 5억, 집산도로 61억으로 했다. 불법 주정차가 완전히 사라지게 되면 교통 혼잡 비용의 60%를 절약 할 수 있다고 연구했다. 이를 근거로 2014년 5조6천원으로 예상되며 향후에도 지속적으로 증가가 예상된다.

실제 강남 도산대로 주변 대중음식점 청담동 음식점은 불법 주차는 한계를 넘어 교통 체증으로 이어지고 있어 엄격한 제한이 필요하다.

조례를 제정 심각한 발렛파킹의 도로 점유와 불법 주차를 단속하는 것이 필요하다.

6. 기대 효과

지능형 주차관제 시스템을 이용한 통합 주차 관제 시스템은 실제 도심 교통 속도를 개선하고 교통 혼잡을 줄이는 영향은 미미하지만 주차장 부근의 주차 흐름을 개선하고, 주차 환경 개선에 기여 한 것으로 나타났다.

주차장의 주차 시스템은 한조 당 3천만원으로 가격이 높고 연간 1만대를 새로 설치 할 때 3천억의 비용이 연간 소요된다.

주차 시스템의 LPR시스템은 핵심 장비로 연간 2만대 장착을 할 때 LPR 장비의 보드는 100\$ 수준으로 22억만 있으면 장비를 교체 할 수 있고 저가의 보드는 80\$ 수준으로 18억 수준이다.

현재 중소기업과 한국생산기술 연구원이 함께 LPR시스템 핵심 보드를 개발하면 수입 대체 효과가 2천억이다.

Smart Cube를 통해 LPR시스템과 서버간의 데이터를 관리하면 통합관제 시스템을 구축할 때 비용 250억을 절약 할 수 있다.

실제 기반 기술을 이용 Smart Cube를 개발하는 데는 1년 정도의 연구기간이 필요하고 비용은 약 3억에서 4억 내외이다.

LPR시스템 핵심 보드도 한국생산 기술 연구원과 개발에 착수하면 1년에서 2년 정도 연구 기간이 필요하고 소요 예산은 약 3억에서 5억의 예산 지원만 있으면 개발이 가능하며 현재 일부 시험 연구를 진행하고 있다.

통합 관제 시스템과 지능형 주차관제 시스템을 개발하면 5년간 수입대체 효과는 약 2천억 절약 할 수 있다.

지능형 주차 관제 시스템을 운영하면 주차 예약으로 배회하는 차량이 줄어든다.

배회하는 차량의 휘발유 낭비는 현재 심각한 수준으로 일반적으로 2분내외의 시간을 공회전 또는 주차장을 배회하고 30만대를 기준으로 하루 2억4천만 원 , 공휴일, 국경일을 제외한 240일 기준 연간 유류 절약 비용은 576억으로 수입 대체 효과가 있다.

중소기업과 상생 발전을 위해 연구를 진행하면 1~2년 내 주차 관제 시스템 단가를 약 30% 이상 절감 할 수 있다. 현재의 주차관제 시스템 비용은 매우 높은 편이다.

Ⅵ. 결론

1. 결론

서울시에 등록되어 있는 약 3백만 대의 자동차와 약 3백8십만 대의 주차면 수가 있으나 도심의 주차 현황은 열악하여 주차 면을 찾는 것이 어려운 실정이다. 주택가 역시 약100%의 주차 면을 보유하고 있지만 실제 지역에 따라 많은 편차가 있고 일부 지역의 주차난은 심각한 실정이다.

본 연구에서는 지능형 주차 통합 관제 시스템 연구를 통해 주차 운영 관리에 필요한 기초 연구를 조사하고 관련 기술 현황을 살펴보았다.

가까운 장래에 미래형 자율 차량이 운영되면 지능형 주차 관제 시스템의 역할이 커지고 무인 주차 관리 및 운영에 따른 시스템이 구축되어야 하는 것을 연구를 통해 확인 했다. 향후 10년 이후에는 자율형 차량이 운행되고 지능형 주차 통합 관제 시스템이 필요하면 그 역할이 확대 될 것이다.

차량에 대한 통과 안내, 주차 면 관리 운영을 효과적으로 할 수 있는 시스템이 구축 되어야 한다. 효율적 관리 운영을 위한 지능형 주차 관제 시스템에 대한 수요는 더욱 늘어 날 것이다. 이런 시스템을 도입하면 많은 차량의 배회 시간을 줄여 시간 낭비적인 요인을 줄 일 수 있는 것도 연구를 통해 확인 했다. 지능형 주차 관제 시스템을 도입하면 인건비가 기존 시스템을 100%로 했을 때 30%만 필요하며 필요 경비의 지출도 25% 절약 되고, 시설물 관리 비용도 20% 정도 절약되어 등 낭비 요인을 줄이고 관리를 효율적으로 함에 따라 예산 절약 효과가 있는 것을 확인 했다. 기존의 서버 관리 및 운영비용을 상당 수준으로 줄일 수 있으며 약 25%이상의 효율이 높아진 것을 확인 했다. 전체적으로 약 20%이상의 효율성이 높아지는 것으로 나타났다. 지능형 주차 관제 시스템을 도입하면 주차장 입구의 병목 현상을 완화되고 교통 흐름이 개선되는 것을 확인했다. 스마트 주차 관제 시스템을 도입한 이마트 및 호텔 주차장 관찰을 통해서도 유사한 흐름이 나타난 것을 확인 했다.

서울의 도심 주차 환경 연구에서 교통 흐름을 개선되는 연구와 지능형 주차관제 시스템 운영이 상호 인과 관계가 있는 것을 확인했다. 주차장 주변의 극심한 교통 체증이 전체 교통 흐름을 방해하는 것을 확인했으며 지능형 주차 시스템을 도입하면 개선되는 것으로 나타났다.

지능형 주차 관제 시스템은 주차장의 예약 문화를 정착 시킬 수 있으며 주차 이용 시간을 조정하는 역할을 한다. 이는 차량의 배회 시간을 줄여 환

경적인 측면에 기여한 것으로 향후 연구에서 보다 심도 있는 연구가 필요하다.

지능형 주차 관제 시스템을 도입 능동적인 주차 안내와 자율적인 주차 안내를 할 수 있는 기반 기술 현황을 살펴보고 기술 진보에 필요한 필수 기술을 확인했다. 현재 우리의 지능형 주차 관제 시스템 기술은 선진국 수준의 높은 기술 수준을 보유하고 있으나 실제 첨단 기술에서는 아직 미흡한 점이 있고 기초 기술에 대한 연구와 투자가 필요한 것을 확인했다.

무인화 자동화하고 있는 주차 시스템은 LBS 기술이 성숙되고, 발전하고 있는 IoT 기술과 결합되어 첨단 지능형 주차 관제 시스템으로 발전 될 것이다.

주차 관제 시스템 분석을 통해 LPR 보드 문제점을 확인 했으며, 서울시 전체 주차장을 대상으로 지능형 주차 시스템을 구축하기보다 공영 및 민영 주차장 2,056개소 245,953면을 대상으로 시범 실시하며 이중에서도 공영 주차장 일부 지역과 환승 주차장 일부를 지능형 주차관제 시스템을 구축 적은 예산으로 시범 사업을 착수 실증적 효과를 검증할 것을 제안한다.

지능형 주차 관제 시스템의 특징은 비용적 측면에서 관리 및 운영비 절감이 20%이상으로 기존의 주차장에 비해 높은 수익을 보장 하는 것으로 나타났다. 초기 비용이 기존 주차장의 설계에 비해 한 면 당 20만원 정도 추가 되지만 실제 공사비는 15만원 내외로 전체 공사비에서 차지하는 비용은 많지 않다.

주차장 이용 효율성이 높아져 실제 공사비는 2~3년 이내에 공사비 이상의 수익을 얻을 것으로 예측된다.

우리의 주차 시스템은 현재 동남아시아 및 세계 각국에 수출되고 있어 외화 획득과 수출에 기여하고 있다.

지능형 주차 관제 시스템의 서비스 수준은 운영 관리 서비스, 시민 제공 편의성, 유지 관리 서비스 수준이 선진국 수준으로 높아지고 차량의 주차 면 안내 서비스를 통해 보다 능동적인 서비스를 제공하는 세계 최고 수준의 서비스이다.

향후에 주택가 주차 면에 대해서도 지능형 주차 시스템을 확대 실시하면 주차 면에 대한 시간적 효율성 즉 낮에 주차하는 차량과 밤에 주차하는 차량의 시간효용성을 높일 수 있는 장점이 있다.

지능형 주차 관제 시스템을 이용 하면 기존의 단순 노동 제공에 따른 고용보다 지능형 주차 관제 시스템과 POS 시스템 연결, 지능형 주차 관제 시스템의 데이터를 활용한 다양한 고객 맞춤형 서비스를 개발 고임금의 일자리를 많이 창출하는 것으로 나타났다.

Open API를 응용한 창의적이고 혁신적인 일자리를 창조하고 빅데이터를 이용한 다양한 일자리가 만들어 지고 이를 활용한 기계적 장치의 개발이 촉진되고 초음파 기술, 센서 기술, LBS 기반 서비스 사업, IoT와 결합한 상점 서비스 등 다양한 사업을 창조하는데 기여 하는 것으로 나타났다.

서울 시민을 위한 주차 예약 서비스를 통해 지능형 주차 관제 시스템은 공공 서비스 수준을 다른 공공 서비스와 차별화하고 높은 수준의 서비스를 제공하며 시민의 주차 환경 서비스 개선에 기여한다.

실용 중심의 기술 개발과 지능화된 서비스를 통해 시민과 함께하는 고품질 공공서비스를 창조하는데 기여한다.

지능형 주차 관제 시스템과 통합 관제 시스템 간 데이터 연동을 통해 주차 관제 시스템 관리를 효율적으로 할 수 있는 것을 확인했다.

서울시 시설관리 공단은 통합 관제를 통해 일부 자치 단체가 운영하는 지능형 시스템의 관리 현황을 수시로 파악 할 수 있으며 장애 및 문제 발생 시 상시 모니터링 시스템을 통해 긴급 출동을 하고, 현장에서의 문제점을 통합 관제에서 관리 감독 할 수 있다.

기존의 통합관제 시스템이 중앙에서 각각의 지점 데이터를 취합 감독하는 수준에서 지능형 주차 관제의 현황과 운영에 관한 일반적인 관리는 물론 데이터 연동 등 모든 시스템 현황을 파악 할 수 있는 장점이 있다.

2. 향후 연구 과제

지능형 주차 관제 시스템은 LBS 기반 기술이 구축되지 않은 상황에서는 아직 미흡한 점이 있으나 이를 개선해서 구축하면 미래형 첨단 주차 관제 시스템을 선진국 보다 먼저 개발하게 된다.

스마트폰만으로 자동 발렛 파킹 시스템을 구현하고 음성지원 시스템을 내장 주차장 입구에서 하차만하면 자동 주차되는 자율 안내 시스템을 지능형 시스템에서는 구현하지 못한 아쉬움이 있다.

미래의 신기술과 융합한 융복합 연구를 하지 못 한 점이 있고, 이를 개선하기 위해 향후 연구에서는 미래형 주차 관제 시스템 연구를 보다 실용 중심으로 진행하려고 한다.

지능형 주차 관제 시스템과 통합관제 시스템의 상호 데이터 연동을 위해서는 인터넷 망의 관리를 내부 망과 외부 망으로 구분하여 관리하고 통합 로그인에 대한 종합 보안 관리를 해야 하는 문제점이 있다.

통합관제 시스템을 운영하면 편리성은 높으나 보안에 취약한 문제점이 있어 이를 개선하는 연구를 진행하지 못해 향후 연구에서 진행하고자 한다.

본 연구는 기술 집약형 실증 연구에 집중하지 못한 기술 현황 파악에 초점을 맞춘 연구를 진행했으나 향후 연구에서는 기술 검증을 통한 실증 연구에 집중하도록 하겠다.

주차 관제 시스템 연구에서 관리 및 운영에 초점을 둔 연구를 진행함으로써 현재 상용화되어 있는 연구만을 대상으로 한 제한적 연구를 진행한 문제점이 있다.

향후 연구에서는 미래 지향적인 첨단 주차관제 시스템을 실증 연구를 통해 진행하도록 하겠다.

기존의 연구에서 미흡했던 주차장의 대기 오염연구를 심층적으로 진행하고 향후 연구에서는 좀더 깊이 있는 주차장 대기 오염 문제를 심층 연구하고자 한다.

참고 문헌

- ChosunBiz, 「용산·송파구 주차장 공유제 실시 공유 서울 2차 사업 지원」, 2013.8.8.
<http://data.si.re.kr/node/102>
<http://mobility.tamu.edu/ums/media-information/press-release/>
<http://parking.seoul.go.kr/web/Resource/ParkingMap.aspx#>
<http://traffic.seoul.go.kr/archives/1447>
<http://traffic.seoul.go.kr/archives/14471>
<http://traffic.seoul.go.kr/archives/1834>
<http://traffic.seoul.go.kr/archives/1853>
<http://traffic.seoul.go.kr/archives/1853>
<http://www.police.go.kr/portal/main/contents.do?menuNo=200193#aco02>
<https://traffic.seoul.go.kr/archives/1869>
<https://traffic.seoul.go.kr/archives/314>
교통방송, 「서울시 공유기업 300개 육성」, 2015.04.20.
서울시 시설관리공단, 「교통정보시스템 유지 관리 계획」, 2013.
김미란·정관영·김진영·이상원·강명규, 「LED 유도등 방식을 이용한 지능형 주차유도 관리 시스템 개발」, 한국정밀공학회 학술발표대회 논문집, p357-358, 2010.5.
김원호 김승준 고준호, 「불법 운전의 사회적 비용」, 2012.4.30.
서울시 주차계획과, 「서울시 422개동 주차장 확보율」, 2015.9.
서울시 주차계획과, 「실시간 주차 정보 제공 주차장 현황」, 2015.9.
서울시 주차계획과, 「자동차 등록대수 및 주차장 확보율」, 2015.9.
서울시 주차계획과, 「자치구별 노상 주차장 현황」, 2015.9.
서울시 주차계획과, 「자치구별 노외주차장 현황」, 2015.9.
서울시 주차계획과, 「자치구별 부설 주차장 현황」, 2015.9.
서울시 주차계획과, 「자치구별 주차장 확보율」, 2015.9.
서울시 주차계획과, 「주택가 주차장 확보율」, 2015.9.
서울시 주차계획과, 「지하철 환승 주차장 현황」, 2015.9.
서울연구원, 「서울시 주차 상한제의 적용성 개선방안 연구」, 2014. 9.15.
신영호·이선호·라형근·송봉섭, 「중앙 제어 및 지능형 인프라 기반 자동 주차 시스템의 개발」 한국자동차공학회, p1763-1769, 2009.11.

이충산·한영탁·조영태·전수빈·최진섭·정인범, 「사물인터넷을 위한 지능형 주차 시스템」 한국정보과학회 학술발표논문집, p1842-1844, 2014.6.
한국교통연구원 보도 자료, 「2015년 교통혼잡 비용 예측」, 2014.4.22.
한국교통연구원, 「Texas A&M Transportation Institute」 재인용, 2011.

지능형 주차 통합 관제 시스템 연구

발행일 : 2015년 11월

발행처 : 서울특별시의회 사무처

발행인 : 서울특별시의회 사무처장 한문철

주관부서 : 입법담당관(입법담당관 지영림, 장운모 주무관)
교통위원회(수석전문위원 김동수, 조도형 조사관)

홈페이지 : <http://www.smc.seoul.kr>

연락처 : 서울특별시 중구 덕수궁길 15 서울시의회 의원회관
전화) 02.3705 -1170, FAX) 02.3705-1486(입법담당관)
전화) 02.3705 -1312, FAX) 02.3705-1401(교통위원회)

연구기관 : (사)대한경영교육학회

책임연구 : (사)대한경영교육학회 강 원

연락처 : 서울시 성북구 서경로 124
전화) 02-940-7503

발간등록번호 : 51-6110100-000060-01

- ※ 본 학술연구용역보고서의 저작권은 서울특별시의회에 있으며, 내용은 서울특별시의회의 공식적인 견해와 다를 수 있음을 알려드립니다.
- ※ 입법담당관실에는 중요조례안 관련 공청회 예산과 전문가활용 예산이 편성되어 있으며, 의원입법활동지원 연구용역 예산도 편성되어 있습니다. 서울시의회 의원들의 입법활동을 위해 적극 활용하시기 바랍니다.