

# 토지이용을 고려한 주차분석존(Parking Analysis Zone) 기반 주차 공급 및 운영 계획 모형

유정훈\* · 허 검\*\* · 류인곤\*\*\* · 전교석\*\*\*\*

Yu, Jeong Whon\*, Hur, Kyum\*\*, Ryu, In Gon\*\*\*, Jeon, Gyo Seok\*\*\*\*

## PAZ-based Parking Supply and Operation Planning Model Considering Land Use

### ABSTRACT

Recently, parking problems have repeatedly occurred not only in the residential areas of the old town, but in detached residential areas, neighborhood living facilities, and commercial areas of the planned New Town. This study suggests a strategy to minimize parking problems before constructing a New Town by reviewing these parking problems at the new city district planning stage. Parking problems can be divided into supply-demand and non-supply-based, and the solution strategy is reviewed in terms of supply and operation. The procedure for applying the solution strategy is proposed according to the effectiveness and ease of application. First, this paper suggests the PAZ (Parking Analysis Zone) as the basic analysis unit. Second, the supply-based parking problem in the concerned area based on the land use plan of Hanam Gyosan is reviewed. Last, solutions to a parking problem for each PAZ are presented.

**Key words :** Parking problem, PAZ (Parking Analysis Zone), New town residential development area, Land use

### 초 록

최근 주차문제는 구도심의 주택지역에서만 아니라 계획도시인 신도시의 점포점용 단독주택지, 근린생활시설, 상업지역 주변 등에서 반복적으로 발생하고 있다. 본 연구는 이러한 주차문제를 신도시 지구계획 단계에서 검토하여 신도시 건설 전에 주차문제를 최소화하는 전략을 수립하고자 하였다. 주차문제는 공급기반과 운영기반으로 구분할 수 있으며, 원인에 따른 해결전략을 공급 및 운영측면에서 검토하여 효과성과 적용용이성의 정도에 따라 해결전략 적용 절차를 제안하였다. 본 연구에서는 주차문제 검토 단위를 보다 세분화하는 PAZ (Parking Analysis Zone)를 분석 기초 단위로 제안하였으며, 하남 교산지구 토지이용계획을 기본으로 공급기반 주차난 우려지역을 검토하고, 하남 교산지구에 맞게 수립된 적용 절차에 따라 해당 PAZ별 주차난 해결방안을 제시하였다.

**검색어 :** 주차문제, PAZ (Parking Analysis Zone), 신도시 택지개발지구, 토지이용

\* 중신회원 · 아주대학교 교통시스템공학과 교수 (Ajou University · jeongwhon@gmail.com)

\*\* 정회원 · 교신저자 · 아주대학교 교통공학과 박사수료 (Corresponding Author · Ajou University · heant@ajou.ac.kr)

\*\*\* 아주대학교 TOD기반 지속가능 도시교통연구센터 연구교수 (Ajou University · ryuri7@ajou.ac.kr)

\*\*\*\* 정회원 · 아주대학교 TOD기반 지속가능 도시교통연구센터 연구교수 (Ajou University · wjsrytjr@ajou.ac.kr)

Received May 8, 2022/ revised May 30, 2022/ accepted June 9, 2022

# 1. 서론

## 1.1 연구의 배경 및 목적

근래 저밀도 주택 지역은 물론 고밀도 공용주택 지역에서도 주차 부족 등 관련 문제가 광범위하게 발생하고 있다. 이렇듯 도시 시민의 삶의 질에 상당한 영향을 미치는 문제임에도 불구하고, 그간 주차문제는 교통공학 및 계획분야에서 소홀히 다루어져 온 경향이 있다.

상대적으로 주차공급계획 실행이 용이한 신도시 계획 시에는 주차장법에 의해 일정량의 주차장 용지를 확보하도록 하고 있으며, 대부분의 지방자치단체에서 주차장 조례로 전체 면적의 0.6 % 이상을 공급하도록 규정하고 있다. 그러나 신도시 중 집포겸용 단독주택지와 근린생활시설, 상업지역에서는 특정시간대에 법적으로 확보되는 주차면보다 많은 수요의 쏠림으로 인해 주차문제가 발생하는 현상을 흔히 볼 수 있다. 또한 여전히 주차 요금 지불 기피에 따른 불법주차는 신도시의 도로의 혼잡을 가중시키고 있다. 이러한 주차공간 부족, 불법주차자 만연의 문제는 1기 신도시 는 물론, 2기 신도시에서도 여전히 반복 중에 있으며, 많은 행정력을 소요하고 있다. 때문에 3기 신도시 계획 시에는 주차 문제 저감을 위한 노력이 기울여지고 있다.

본 연구는 전술한 문제와 저감을 위한 노력의 일환으로 상대적으로 주차계획 수립 및 적용이 용이한 신도시를 대상으로 하고 있다. 기존 신도시 주차문제별 파악된 원인을 기반으로 신도시 계획 단계에서 주차문제의 발생 원인을 내포하고 있는 지역에 원인별 저감 방안의 구상, 실질적인 방안 마련, 검토의 절차 마련을 통해 계획 단계에서의 신도시 주차 문제 저감에 기여하고자 하였다. 본 연구에서는 토지이용을 고려한 주차분석존인 PAZ (Parking Analysis Zone)를 도입하여 기존 지구단위계획보다는 세분화한 단위로 주차문제에 접근하여 보다 세부적인 해결전략을 수립하고자 하였다. 본 연구의 결과물은 실제 신도시 지구계획 검토에 활용되었으며, 이 점이 선행연구 대비 본 연구가 지니는 차별성이라 할 수 있겠다.

## 1.2 연구 방법 및 절차

본 연구는 선행 연구 검토를 통해 주차문제 발생 원인을 살펴보고, 언급된 주차문제 해결방안을 검토하였다. 이후 해결방안의 구상, 적용을 논하는 단계에서는 IPA (Importance-Performance Analysis)기법, 델파이법, 브레인스토밍을 통해 수행되었다. 전문가 검토 초기 논의 단계에서 기존 주차공급 검토 단위가 지구 또는 도시 수준에서 검토되어 국지적으로 발생하는 문제 해결에는 태생적인 한계를 지닌다는 논의 결론에 따라 주차문제 검토 단위를 보다 세분화하는 PAZ 개념을 제안하였으며, 설정 방법론 또한

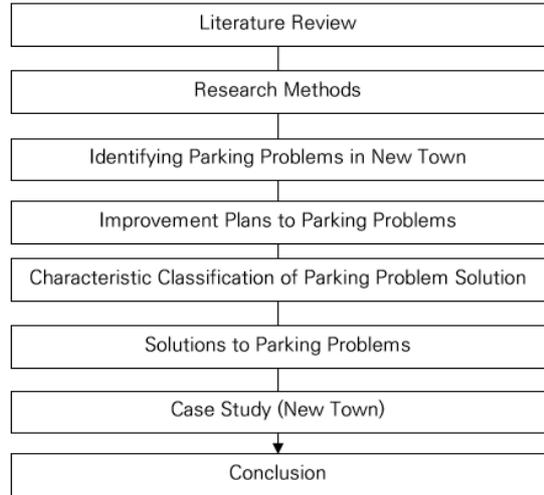


Fig. 1. Research Flowchart

정립하였다. PAZ별로 검토된 문제를 원인에 따라 유형화하고, 델파이법, 브레인스토밍법을 통해 해소 방안과 검토 절차를 구축하였으며, 언급된 바와 같이 실제 지구계획에 적용과정에서 보완 방안을 도출하고, 이를 반영하여 최종 검토 절차를 제시하였다(Fig. 1).

## 2. 선행연구 고찰 및 관련이론 검토

### 2.1 선행연구

신도시 등 택지개발지구내 발생하는 주차난 개선을 위하여 Lee(2006), Lim(2013), Hwang and Kim(2013), Lee et al. (2015), Kim(2018), Pyo(2019), Kim et al.(2021) 등의 연구가 진행되었으며, 다양한 관점에서의 주차문제를 검토하고, 그에 대한 해결방안을 제시하였다.

Lee(2006)은 택지개발 지구 내 교통혼잡 및 주차난 개선을 위해 수도권 1, 2기 신도시를 중심으로 주차문제 개선방안 관련 연구를 수행하였다. 택지개발사업지구 주차문제 중 하나로 노외주차면적을 대형할인 매장이나 상가를 포함하여 개발하는 경우, 이들 근린생활시설의 부설주차장으로 인지되어 이용률이 감소하거나, 다른 시설로 무단 용도 변경되어 주차장의 기능을 다하지 못하고 있다고 지적한 바 있다. 또한 소규모 면적의 주차장 부지를 기계식 주차장으로 설치하는 경우, 이용기피, 운영 관리 미흡으로 인해 잦은 고장 및 노후화, 이로 인한 이용률 저하의 악순환을 언급하였다. 이들 문제 해결으로는 주차장 부지면적의 하한 설정, 주차전용건축물에 입점하는 근린생활시설의 용도를 법적으로 제한하는 방안을 제시하였다. 또한 주차장 운영에 있어서 일정 수준의 수익을 확보할 수 있도록 주차장 용지의 공급가격 인하, 주차요금 현실화 및 주정차 단속강화를 주장하였다. Lim(2013)은 토지이용계획의

비현실성 측면에서 주차 공간 부족 문제를 지적하였다. 토지이용계획 수립 시 택지개발지구의 단독주택지구가 다가구주택 등으로 개발됨에 따라 주거와 근린생활시설이 혼합되는 현실을 반영하지 못하고 있으며, 주차수요추정 과정에서도 고려하지 못해 과소 추정되는 문제, 소극적인 주차관리로 인한 불법 및 무단 주차차 문제를 지적하였다. 이러한 문제 해결방안으로 토지이용계획 시부터 단독주택지구의 다가구주택 및 근린생활시설이 혼합을 고려하여 주차수요예측 및 공간계획이 필요하다고 언급하였으며, 이러한 방안의 일환으로 일정 거리 내에 소규모 주차장을 분산 배치하는 것을 제안하였다. Lee et al.(2015)은 신도시 택지개발지구의 주차문제 원인을 도출하고 개선방안을 제시하기 위해 판교테크노밸리를 대상으로 연구를 수행하였다. 판교테크노밸리 주차문제의 원인으로 불법주차차, 주차전용건축물 준공 지연, 보안 유지를 위한 주차장 단독운영문제를 지적하였다. 이를 해결하기 위해 단기 대책으로는 주차장 확충, 임시주차장 건설을 언급하였고, 장기 대책으로는 주차장 조기 준공, 어린이 공원 및 근린공원 지하 공영주차장 설치를 언급하였다. Ji(2015)은 판교 택지개발지구를 대상으로 주차장 관련 법제도 등 계획 규제요소를 분석하고 주차장 이용실태 및 가로환경조사를 수행한 결과, 불법주차차, 주차공간 부족 등 원론적인 원인을 주차문제로 지적하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 제도적 측면에서 지리적 입지를 고려한 법정 주차대수 기준적용, 주차용도 세분화를 통한 법정 주차대수 산정 기준 설정, 주차발생을 고려한 토지이용계획 수립 등을 제시하였으며, 계획적 측면에서는 이용실태를 고려한 연접 주차 계획 배제 등을 개선대책으로 제안하였다. Kim(2018)는 동탄1 신도시 내 민간이 운영하는 노외주차장을 대상으로 주차장 이용실태를 조사하였고, 그 결과를 기반으로 택지개발지구 내 주차용지의 용도상실, 부설주차장화에 대한 문제를 지적하였다. Kim(2018)의 연구는 주차문제 발생원인 진단측면에서는 Lee(2006)의 연구와 비슷한 결론을 내렸으나, 해결방안에 대해서는 타 용도 전환 최소화를 위한 주차장 외 허용 용도 제한, 주차 용지 대상 의무착공시기 설정 등을 부가적으로 제시하였다.

기존 선행연구에서는 현실을 반영하지 못한 주차수요 예측으로 인해 발생하는 주차장 공급 부족으로 인한 문제뿐만 아니라, 주차장 위치 또는 기계식 주차에 대한 거부감, 주차장 용도의 무단 변경, 주차장 본연의 기능 상실 등 공급 외 문제 또한 언급하고 있다. 본 연구에서도 주차문제 발생 원인을 공급 및 운영기반 문제로 나누어 접근하고, 공급적 측면과 운영적 측면에서의 해결대안을 고려하고자 하였다.

## 2.2 관련이론 검토

IPA 분석 방법은 Martilla and James(1977)에 의하여 처음 시작된 방법론으로 마케팅에서 소비자의 만족도를 파악하기 위해

활용되었다. 주차 문제 해결에 있어서 IPA기법을 적용한 까닭은 주차 원인별 다수의 해결방안이 존재하며, 이 경우 해결방안별로 전략상 어느 항목에 기여하는지 명확히 할 필요가 있기 때문이다. 특히 신도시 지구계획 수립 과정에서 예상되는 주차문제를 최소화하기 위해서는 해결전략별 특성을 이해하고 각 전략을 적절하게 구사하는 것을 필요로 한다. 예를 들어 교통계획, 도시계획, 사업 시행 주체의 관점에서는 전략 추진 용이성이 중요할 수 있으며, 해당 지역의 입주민, 방문자, 건축주의 입장에서는 효과성이 중요한 부분일 수 있다. 본 연구에서는 이러한 주차문제별 효과성과 효율성 평가를 위해 주차문제 해결방안별로 IPA 분석을 통해 전략적으로 기여하는 부분을 명확화하고, 상대적으로 비교우위를 가능하고자 하였다.

텔파이 기법은 1950년대에 랜드(Rand Corporation)의 올라프 헬머(Olaf Helmer)와 노르만 델키(Norman Dalkey)가 특정한 군사 문제를 다루기 위해 개발한 것이며, 1938년 알렉스 오스본(Alex Faickney Osborn)의 저서 Applied Imagination으로부터 대중화된 브레인스토밍은 집단적 창의적 발상 기법으로 집단에 참여한 인원들이 자발적으로 자연스럽게 제시된 아이디어 목록을 통해서 특정한 문제에 대한 해답을 찾는 것을 의미한다(Osborn, 1963). 주차 문제의 경우 해결방안은 계획단계에서 도입이 용이한지, 운영단계에서 탄력적으로 적용가능한지, 소요되는 비용과 도입 시기에 따라 효과성 측면에서 다양한 특성을 지니고 있으며, 이에 따라 전문가 간에도 다양한 의견이 있을 수 있다. 이러한 점에서 전문가 그룹의 브레인스토밍 절차는 새로운 아이디어를 포함한 기존 해결방안의 효과성과 도입 과정에서 발생하는 애로사항에 대한 검토를 가능하게 하여 보다 치밀하고 신뢰성 있는 검토를 가능하게 할 것으로 사료된다.

## 3. 신도시 주차문제의 예상과 해소를 위한 검토 방법론 정립

### 3.1 신도시 주차계획

신도시 계획 수립 단계에서의 주차계획은 크게 각 건물의 부설주차장의 수요예측 결과대비 법정주차대수 검토에 따른 주차 공급면 수 계획과 노외주차장 설치계획으로 이루어진다. 그럼에도 불구하고 앞서 언급한 대로 주차문제는 1, 2기 신도시뿐만 아니라 택지개발 지역에서는 여전히 발생하고 있다. 이러한 주차문제는 수요예측만으로 판단하기에는 불확실한 요소가 크게 작용함에 따라 공급뿐만 아니라 운영 전략이 함께 수반되어야 할 문제라고 판단된다. 주차문제 저감에 있어서, 여러 가지 다양한 전략 및 방안의 동시다발적인 적용을 고려할 수 있다. 이러한 해결방안들은 적용 시점에 따라 비용뿐만 아니라 효과의 정도가 상이 할 수 있으며, 적용하는 순서에 따라 미치는 영향이 다를 수 있다. 따라서 신도시 계획 수립 시부터 신도시의 주차계획 목표를 명확히 수립하고, 목표를 달성하

기 위한 주차 문제 해결방안 도입 검토 절차가 필요하다고 판단된다. 본 연구에서는 해결방안의 적용 우선순위를 판단을 위해 개별 해결방안의 효과성과 적용 용이성 정도를 전문가 설문을 통해 평가하였다.

### 3.2 PAZ (Parking Analysis Zone) 개념 도입

기존 신도시 주차공급 필요성 및 적절성 검토의 경우, 주로 주차공급 규모의 검토와 적절성 검토의 공간적 범위가 주로 택지개발지구 전체 또는 신도시 단위로 검토된 경향이 존재한다. 이 때문에 적정 공급 주차면수를 산정하였다더라도, 이를 분배하는 과정에서 행태적 특성, 주차장 입지 위치에 따른 특성이 고려되지 못한 바가 크다. 이로 인해 국지적인 문제 해결이나 공급 유효성을 상실하는 경우가 선행연구에서도 언급된 바 있다(Kim, 2018; Lee, 2006; Lim, 2013).

본 연구진은 이러한 문제 해결 방안의 일환으로 주차공급 검토 단위를 더욱 세분화하고자 하였다. 이에 따라 주차문제 검토를 위한 별도의 공간적 범위를 의미하는 PAZ 개념을 도입하였다. PAZ 설정에 관해서는 본 연구에서는 주차장까지의 접근성을 고려하여 반경 200 m로 기준을 설정하였고, 이는 대개 신도시 계획상 메가블럭에 준하는 범위에 해당한다. 기존의 지구단위계획상에서의 주차분석은 건축물 유형에 따른 법정기준을 충족하고 택지개발지구 또는 신도시의 전체 주차수급 문제를 해결하는데 만족하였으나, 세분화된 PAZ는 주차공급규모의 검토 단위를 소형화함에 따라 주차장 위치 설정에서 발생하는 유효성의 상실 등 관련 문제 발생을 완화할 수 있으며, 토지이용의 유형이나 그 혼합 정도에 따라, 기존 도시를 참고하여 발생 가능한 주차문제 발생의 주된 시간대와 유형, 강도를 가늠하기 용이하다는 장점을 지닌다. 또한

검토의 공간적 범위가 작기 때문에 고밀도 상업지구를 제외하고는 예상 주차문제 원인 및 해결방안에 관여되는 수요 및 공급량이 적기 때문에 문제 해결을 위한 과도한 비용 소모적 투자 해결방안 도출을 자제한다는 장점 또한 지니는 것으로 판단된다.

### 3.3 주차문제 원인별 해결전략 검토

선행연구에서는 주차문제의 원인에 대해 크게 공급부족에 따른 수요의 공급초과와 주차장 용도 전용, 주차장 기능상실 등의 문제를 언급하였다. 언급된 세부적인 원인은 다양하지만, 살펴보면 수요와 공급의 불균형으로 인한 문제와 그 외의 문제로 크게 유형화할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 주차문제의 다양한 원인을 수요와 공급의 불균형에 따른 공급기반 문제와 그 외 운영문제로 분류하였다. 공급기반 문제는 언급한 바와 같이 수요의 공급 초과에 따른 문제점에 해당하고, 세부적인 원인으로는 수요의 저추정과 이로 인한 적정 공급규모 산정 오류에 따른 문제이다. 그에 반해 운영기반 문제는 선행연구에서 다수 언급한 바와 같이 노외주차장의 위치 부적절 및 비주차시설에 의한 기능 전략, 협소한 부설주차장 설치에 따른 이용불편과 이로 인한 이용률 저하, 주차요금 지불 기피에 따른 불법주차, 여가 및 공원시설 주변에서 발생하는 특정 기간이나 시간대에 발생하는 예측 불가능한 불확실성, 짧은 기간 내의 수요쏠림 문제를 꼽을 수 있겠다.

공급기반 문제와 운영기반 문제 유형별을 구분 후 문제 유형별로 해결전략을 분류하였다. 공급기반 문제해결은 주로 공급기반 전략으로 이루어져 있으며, 일부 타 PAZ의 주차공급면을 이전하여 주차 공급 규모를 상호 조정하는 해결전략 또한 포함하고 있다. 그 외에는 주로 일반적인 공급기반 해결전략에 해당하는 주차관련 용지의 추가, 특정 용지 혹은 건축물 내 추가적인 주차면 확보,

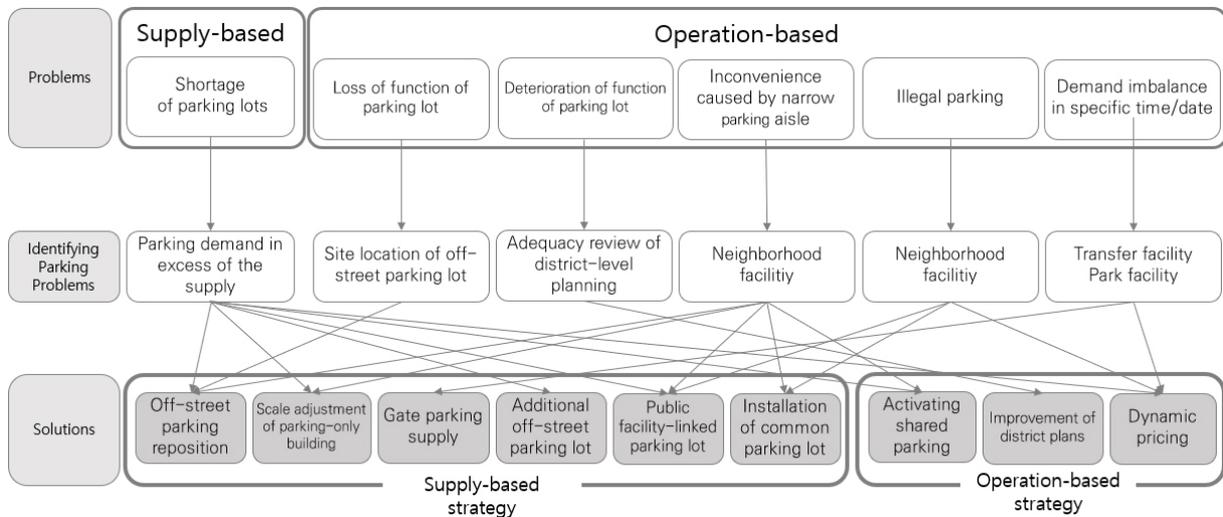


Fig. 2. Solutions to Parking Problems

공공시설 연계 공공주차장 확충, 건축물 단위로 이용뿐만 아니라 공급 또한 공유하는 공동주차장 설치 등이 이에 해당한다.

운영기반 문제해결 전략으로는 시설물 구축 이후 개선이 어려운 사항과 운영 관련 전략을 포함하고 있다. 시설물 구축 이후 개선이 어려운 사항으로는 소규모 필지 여건에 따른 협소한 부설주차장이 예상되는 경우를 예로 들 수 있겠다. 이를 해결하기 위한 전략으로는 공동주차 혹은 공유주차 적용이 문제를 완화할 수 있을 것으로 사료된다. 그 외 운영기반 전략은 여러 입지에 분산된 각각의 주차장 이용 효율을 높이거나, 노외주차장 용도 변질 방지를 위한 주차장의 부속 용도 허용 제안 등의 법·제도 상 규정 사항, 특정 시간대나 점유율에 따라 요금을 차등 적용하는 동적 요금 체계 도입이 이에 해당한다. 특히 특정 시간대 및 주요 거점에 집중되는 주차 수요를 줄이기 위해 신도시의 주요 유출입 지점에 관문주차장(Parking at the Gate)을 설치하여 승용차 주차 후 대중교통을 이용하여 목적지까지 이동하게 하는 전략도 구상하였다.

신도시 계획단계에서 발현되리라 예상되는 문제 유형별 해결전략은 전술한 바와 같이 기존의 선행연구 및 전문가 브레인스토밍을 통해 수집하거나 새로운 대안을 제시하였으며, 적용 현실성, 필요성 등을 토대로 전문가 논의를 통해 본 연구에서 적용할 문제 유형별 해결전략을 수록한 결과는 다음과 같이 정리할 수 있다(Fig. 2).

### 3.4 전략 구시를 위한 해결방안 특성 분류

계획단계에서의 신도시 주차 문제 해결전략은 도시계획 주체가 해당 방안을 용이하게 반영할 수 있는지와 그 효과성이 어느 정도인지와 연관되며, 이에 따라 전략 도입 검토 순서나 주차난 강도에 따른 효과성이 상이해지게 된다. 또한 향후 새로운 도시계획 기법 및 기술개발을 통해 추가적인 주차문제 해결방안이 발굴되는 경우에도 궁극적으로 해결방안 도입의 용이성과 효과성에 따라 해당 전략을 취사선택할 수 있다는 점에서 방법론적 확장성을 지닌다고 할 수 있다.

본 연구에서는 용이성, 효과성을 중심으로 주차난 해결방안별 대안 평가지표를 수립하였다. 먼저 해결방안을 적용하기 용이한지 판단하기 위해 법·제도 측면의 용이성, 계획단계 적용 효과성, 이해 당사자 수용성의 3개 평가지표를 설정하였다(Table 1). 또한 해결방안의 과급력과 효과성에 대해 판단하기 위해 효과 강도, 효과의 범위, 비용 효율성의 3개 지표를 설정하였다. 그 후 해당 평가지표를 기준으로 전문가 설문조사를 시행하여 각 해결방안을 평가하였다. 평가결과를 중요도-만족도 분석(IPA분석)의 분석 결과와 유사하게 용이성과 효과성으로 분석하였으며, 이를 주차난 문제 해결전략 적용의 기초자료로 활용하였다. 해결방안 평가 설문은 기관 실무자 1인, 교통공학 전문가 6명, 교통 관련 실무자 12인 등 총 19명으로 구성된 전문가 설문조사를 바탕으로 수행하였으며, 각 해결방안의 용이성과 효과성에 대한 항목을 5단계 리커트척도로 평가한 결과는 다음과 같다(Table 2).

해결방안별 전문가 평가 결과를 바탕으로 용이성·효과성 분석을 시행한 결과 신도시 주차난 해결전략을 4개 그룹으로 구분하였다(Fig. 3). 먼저 영역A는 높은 전략 추진 용이성과 효과성을 갖는 영역으로, 계획단계에서 반영될 수 있는 전략 집합에 해당한다. 이 영역에 포함되는 해결방안으로는 대표적으로 주차전용건축물 규모조정 및 노외주차장 위치조정이 해당한다. 영역B는 전략추진 용이성은 다소 낮지만, 상대적으로 효과성이 큰 영역으로, 공공시설 연계 주차장 개발, 노외주차장 부지 추가, 관문주차장 공급 등 지구 계획 수립 초기에 반영될 수 있는 전략 집합이다. 해당 영역에 속하는 해결방안은 효과성이 크게 기대되나 관련 법·제도가 미비한 경우가 많고, 때문에 장기적으로 노력을 기울일 필요가 있는 방안이라 할 수 있겠다. 영역C는 전략추진 용이성 및 효과성이 모두 낮은 영역으로, 다른 전략 추진이 어려운 상황에서 주차난 규모가 크지 않지만 해결 필요성이 높을 때 도입할 수 있겠다. 마지막으로 영역D는 전략 추진 용이성은 높지만 상대적으로 효과성이 낮게 평가된 영역으로 주차난의 규모가 크지 않을 때, 선택할 수 있는

Table 1. Classification of Evaluation Indicator and Meaning

Classify	Indicator	Meaning
Effectiveness	Effect size	Indication based on alleviation strategy for parking problem such as parking supply level of parking surface, parking demand shift and scale of reduction strategy
	Area of influence	Indication based on spatial range that alleviation strategy for parking problem can influence
	Cost-efficiency	Indication based on relative effect of resolving parking difficulties by cost to project the strategy in new town
Usability	Legal usability	Indication based on promotion availability under current system
	Relativity with timing of promoting project	Indication based on effectiveness of deciding Strategic alternatives during district planning
	Stakeholder receptivity	Indication based on preference of building owner, rental related personnel, subject of enforcement, and local government

Table 2. Effectiveness-Usability Evaluation Score of Solution Strategy in the Planning Stage of the District Planning

Classify	Strategic alternative	Usability				Effectiveness				Total sum
		Legal usability	Relativity with timing of promoting project	Stakeholder receptivity	Sum	Effect size	Area of influence	Cost-efficiency	Sum	
Supply based strategy	Off-street parking area reposition	4.7	4.8	4.1	13.6	2.8	3.2	4.2	10.2	23.8
	Scale adjustment of parking-only building	4.2	4.1	3.6	11.9	3.7	3.9	4.2	11.8	23.7
	Gate parking supply	3.4	3.3	2.8	9.5	3.4	4.5	3.3	11.2	20.7
	Additional off-street parking lot	2.7	2.8	2.1	7.6	4.3	3.0	3.5	10.8	18.4
	Development of public facility-linked parking lot	2.5	3.6	2.3	8.4	4.1	3.1	4.1	11.3	19.7
	Installation of common parking lot	3.2	4.2	2.2	9.6	2.6	1.8	4.1	8.5	18.1
Operation based strategy	Activating shared parking	2.1	3.8	2.3	8.2	2.5	3.2	3.8	9.5	17.7
	Restricting subsidiary usage of off-street parking lot	4.9	4.4	4.5	13.8	2.3	1.6	4.4	8.3	22.1
	Introduction of dynamic pricing	3.2	2.5	2.1	7.8	2.0	4.1	3.2	9.3	17.1
Average					10.0				10.1	20.1

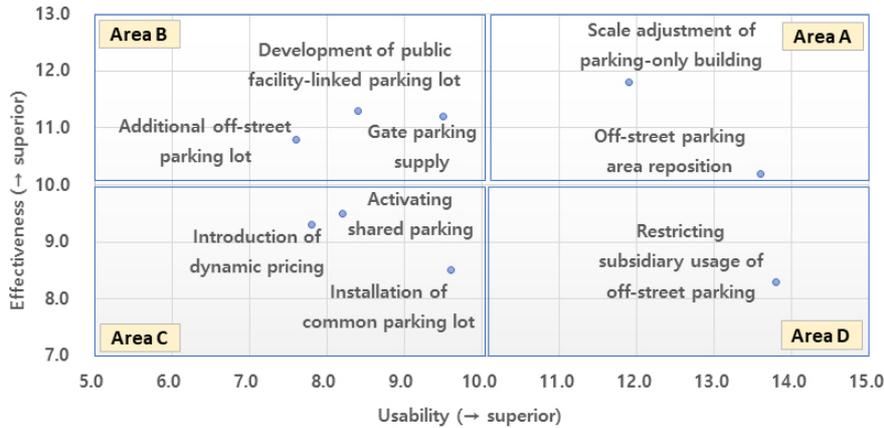


Fig. 3. Effectiveness-Usability Evaluation Results of Resolution Strategies in District Planning Phase

전략으로 노외주차장 부속 용도 제약 등이 이에 해당한다. 세차장, 자동차 정비소, 자동차 대여업 등 자동차 관련시설은 주차가 아닌 다른 용도로 주차장을 점유하여 주차장 본연의 기능을 상실하게 하는 주요 원인으로 분석되었으므로, 노외주차장 부속시설 용도 중 자동차 관련 시설에 대한 불허를 통해 주차면 불법 점유를 사전에 방지하려는 해결방안이다.

### 3.5 신도시 주차계획 해결전략 적용 절차

앞서 검토한 다양한 신도시의 주차난 해결전략은 신도시 계획의 단계에 따라 적용 방법이 상이할 수 있다. 지구지정, 지구계획 수립 등의 초기에는 거시적인 측면에서 효과성이 큰 대안을 위주로 해결전략을 도입할 수 있으나, 토지이용계획 등이 구체적으로 확정된 상황에서는 용이한 순서대로 해결전략을 도입해야 한다.

효과성 기반 전략 대안 적용 절차는 공급 중심 해결전략을 먼저 고려한 후, 지구계획 부분 갱신 전략을 검토하는 순서로 진행한다 (Fig. 4). 수요 대비 주차 공간 부족량이 큰 PAZ 순으로 해결방안을 적용하고, 어떠한 대안으로도 주차 문제가 해결되지 않는 경우 지구계획 중 토지이용계획 등의 조정을 통해 주차 공간 부족분을 감소시켜 주차난 개선 목표에 접근한다. 개별 해결전략 적용 순서는 앞서 검토한 전략 특성에 따른 효과성-용이성 분석 결과에 따라 효과성이 큰 주차전용 건축물의 규모 조정부터 시작하여, 가장 효과성이 낮은 방안인 노외주차장 부속용도 제약 순으로 진행한다. 예를 들어 첫 번째 해결방안인 주차건축물의 규모조정 가능성의 적용 여부를 판단하여 지구단위계획 갱신을 통해 주차 부족분이 해결된다면, 다음 주차 부족분이 큰 PAZ로 이동하여 해당 PAZ에 대한 해결방안 적용을 판단한다, 지구단위계획 갱신을 통한 주차난

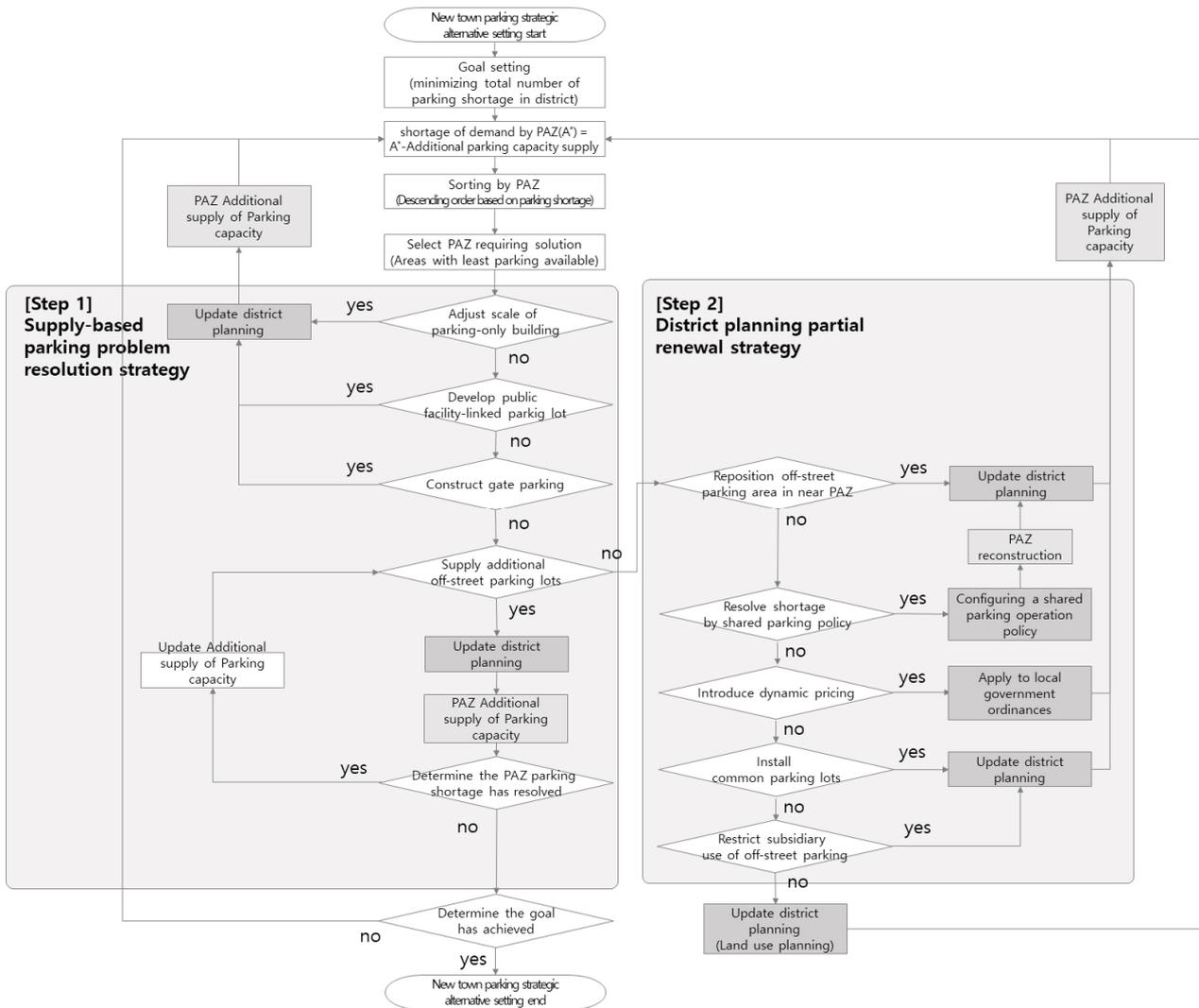


Fig. 4. Effectiveness-Based Alternative Strategy Setting Methodology (Example)

축물의 규모 조정으로도 주차부족분이 해결되지 않는다면 다음 해결방안인 공공시설 연계 주차장 개발 가능성 적용 여부를 판단하게 된다. 해결전략 중 효과성 기반 전략 대안 중 하나인 공유주차 활성화 환경 조성 시, 주차 공간이 충분한 PAZ와 주차난 발생 PAZ가 혼재됨에 따라 PAZ 재구성 단계가 추가적으로 필요하게 된다. 각 해결전략의 적용 가능 여부는 기본적으로 지구단위계획 수립 지침의 기준을 참고하게 되며, 이때 전문가의 견해가 반영된다. 용이성 기반 전략 대안 설정 방법은 지구계획 부분 갱신 전략, 지침 및 제도 개선 전략, 노외주차장 용지 추가 투입 전략으로 구분하여 연속해서 판단한 후 주차 발생 PAZ의 수요 부족분을 반복적으로 개선한다(Fig. 5). 주차난 우려 지역 중 수요 대비 주차 공간 부족량이 작은 PAZ 부터 해결방안을 적용하며, 용이성이 높은 대안으로 문제 해결이 어려울 경우 마지막에 노외주차장

부지를 추가하는 구조이다. 따라서 신도시 계획이 어느 정도 안정된 후 주차난 부족 PAZ나, 주차 공간 부족분이 크지 않을 때 적용하기 유효한 전략 대안 설정 방법이라고 할 수 있다. 앞선 효과성 전략 적용한 동일하게 대안 적용을 판단하게 되며, 노외주차장 부속용도 제약 등 지구단위계획의 부분 갱신을 통해서 주차부족분을 해결하지 못한다면, 지자체 주차장 운영 정책 및 조례 등 지침이나 제도 개선을 추진하고, 최후의 대안으로 주차장 부지를 추가하는 전략을 수립하게 된다. 이와 별도로 다음 하남 교산지구 사례 적용 예시처럼 상기 두 접근방법을 혼합하거나 로봇주차장 설치 등 전략대안을 추가하여 설정할 수도 있다. 로봇주차는 주차를 위한 과정(탐색, 이동, 주차)의 모든 과정을 로봇 또는 기계시설에 의해 이루어지는 주차를 의미한다.

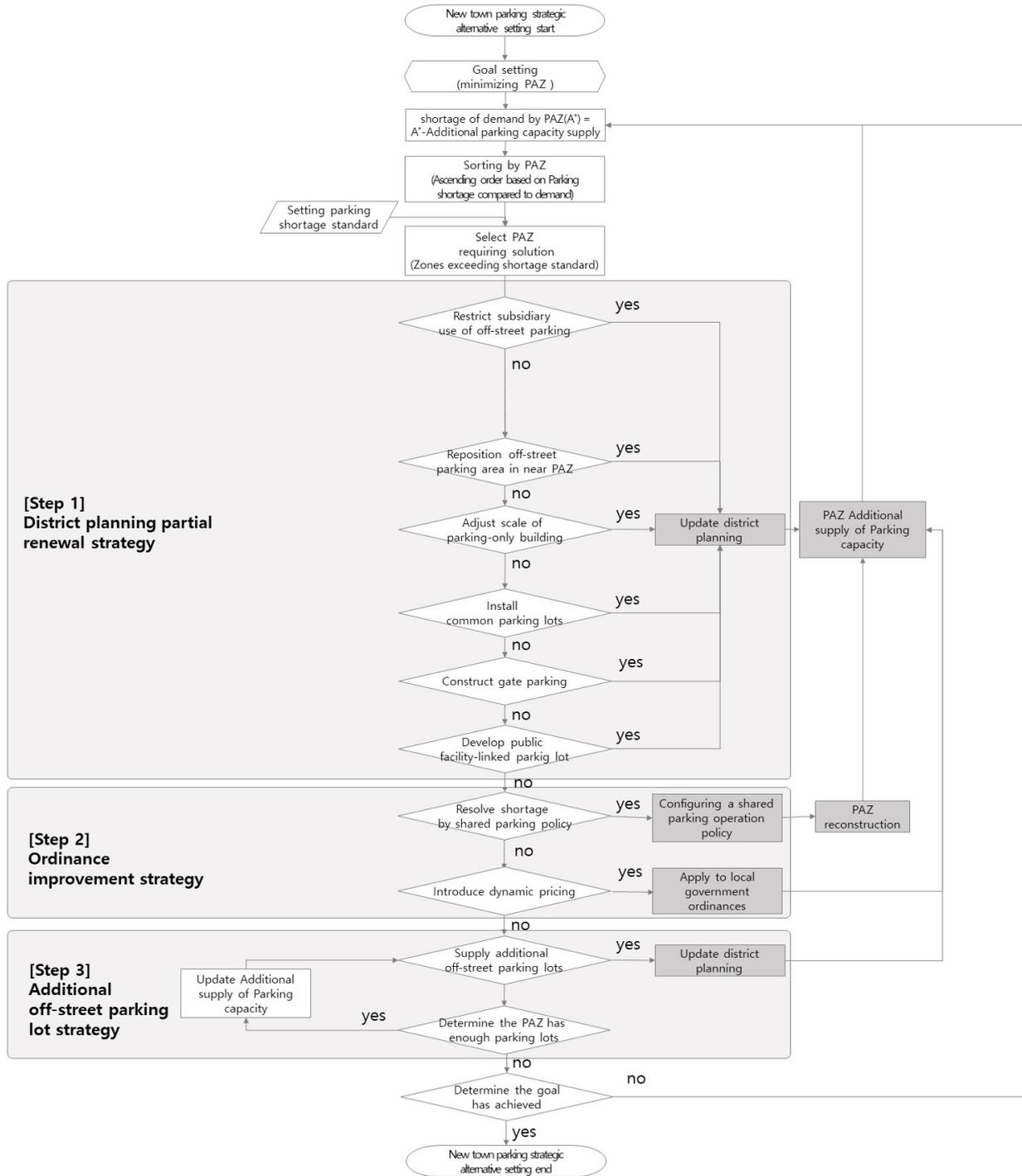


Fig. 5. Usability-Based Alternative Strategy Setting Methodology (Example)

### 3.6 지구계획 검토 적용 사례

본 연구에서는 3기 신도시인 하남교산 공공주택지구를 대상으로 주차문제 해결전략을 적용하였다. 하남 교산지구는 보행 및 대중교통 친화적 3기 신도시 완성 지원, 주차 공급과 수요의 미스매칭 현상

완화, 주차장 운영의 효율성 및 지속가능성 제공, 주차공급 및 관리 체계의 공공성 강화 등 4가지 목표 달성을 위한 주차계획을 수립하였다.

하남 교산지구는 총 41개의 PAZ로 구분되며, 주차난 우려지역 분석 결과 공급기반 우려지역은 주차 부족 비율 5% 이상인 3개

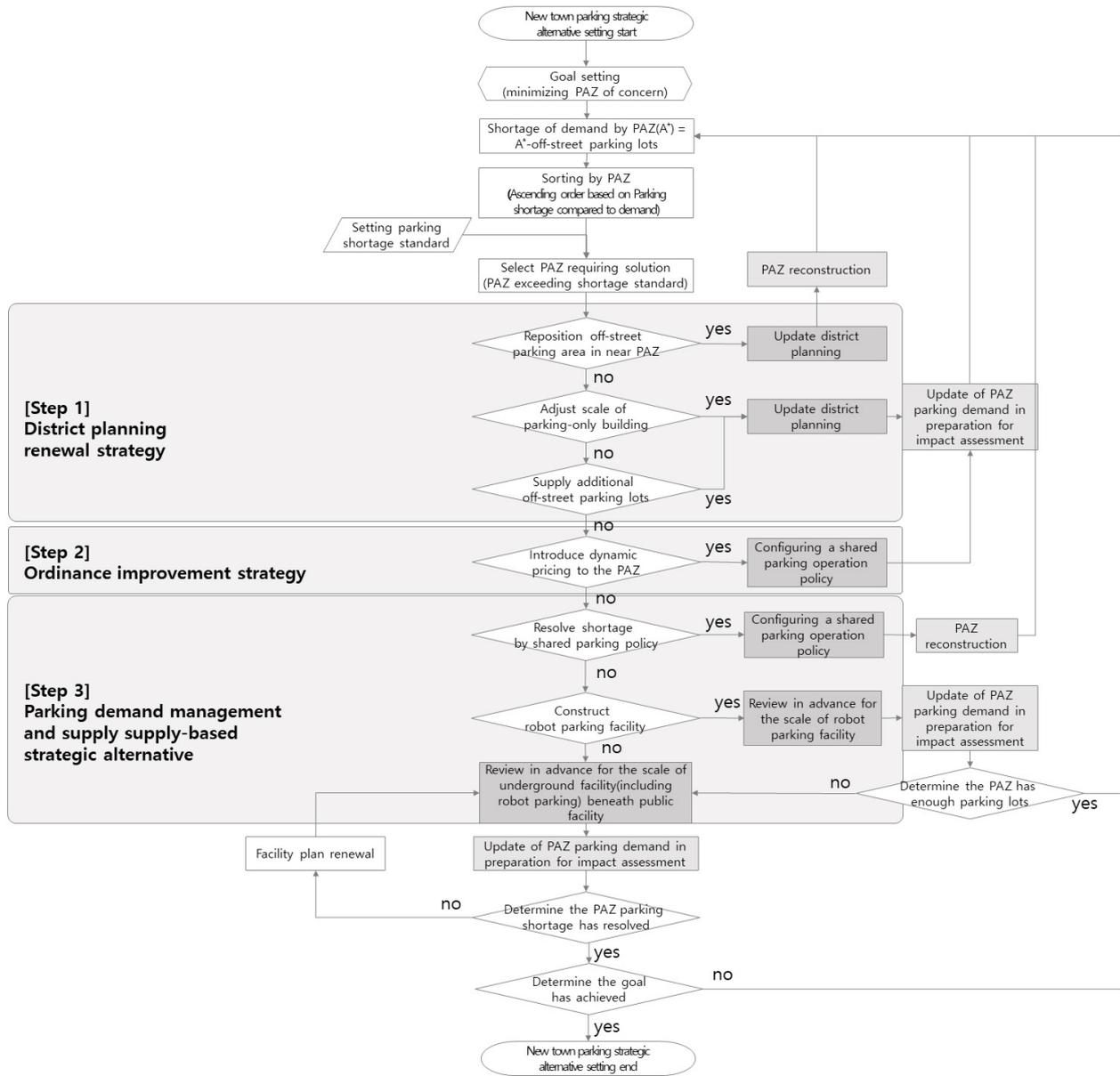


Fig. 6. Strategic Alternative Setting Methodology for Resolving Parking Problem in Hanam Gyosan New Town

PAZ, 운영기반 우려지역은 18개 PAZ가 선정되었다. 공급기반 주차난 해소 전략 대안은 용이성 기반 방법론과 효과성 기반 방법론의 접근방식을 혼합하여 1단계 지구계획 갱신전략, 2단계 주차수요 관리 및 공급 대안 적용 전략으로 구성하였다(Fig. 6). Iteration 1 단계에서 임계 주차 부족비율이 가장 큰 주거전용단독주택지 입지예정인 PAZ 23에 대해서 인근 노외주차장과의 위치 조정 가능성을 검토하였다. 그 결과 PAZ 34의 주차장 21과 PAZ 23 내 종교시설과 동일 면적으로 대치가 가능하여 해당 전략을 투입, 주차 부족분 52면을 해결하였다. PAZ 23이 해결된 이후 다시

임계 주차 부족 비율이 높은 PAZ를 정렬한 결과 점포겸용 단독주택 및 근린생활시설이 위치할 PAZ 21이 가장 높은 것으로 나타나, Iteration 2 단계 적용 가능한 전략을 검토하였다. PAZ 21의 경우 노외주차장 부지 확장이 가능하여 부족분 30면을 해결할 수 있었다. 마지막으로 남은 수상복합건물이 위치하게 되는 PAZ 16은 1단계 전략만으로는 적용이 불가능하여, 2단계 전략을 검토하였다. 해당 PAZ는 PAZ 15와 공유주차 구역으로 지정한 후, 주차장 연결 보행 네트워크를 구축하고, 그에 따른 안내정보체계 및 운영체계 마련을 통해 공유주차 정책을 수립하여 주차난 부족분 34면을

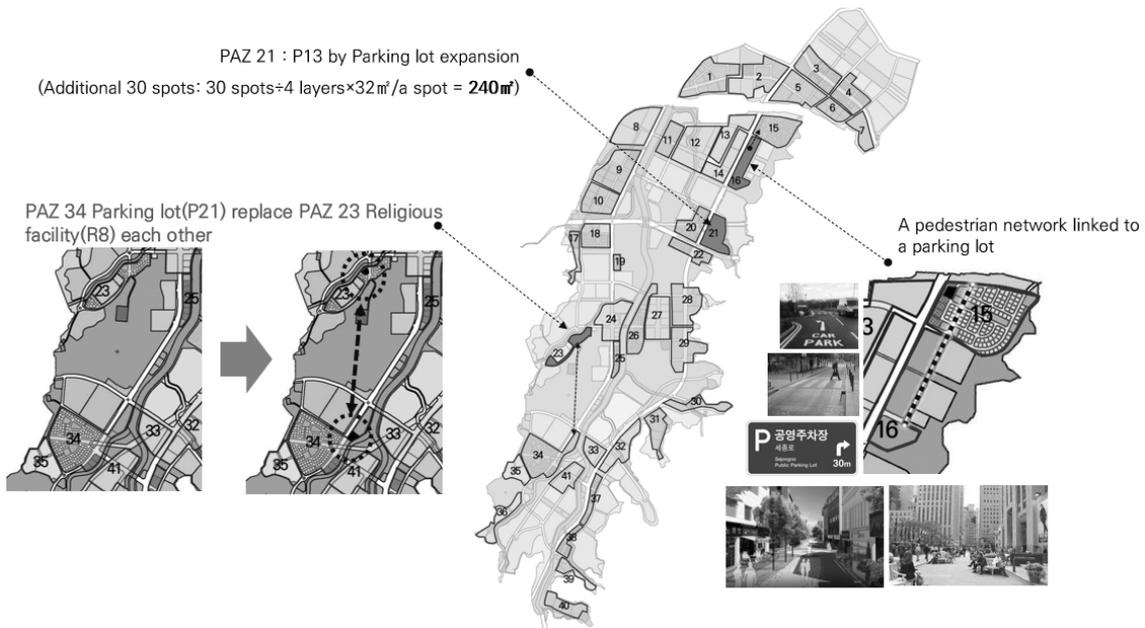


Fig. 7. Results of Parking Problem Solution Application Based on Supply-Demand in Hanam Gyoosan New Town

해결하는 해결책을 제시하였다(Fig. 7).

하남 교산지구 운영기반 주차난 우려지역 18개 PAZ에 대한 해결전략은 별도의 전략 적용절차를 검토하지 않고, 해당지구 지구단위계획 시행지침 수정 및 제안을 통해 본 연구에서 검토한 해결전략을 적용하여 주차난 문제를 최소화하고자 하였다. 예를 들어 노외주차장의 근린생활시설의 주차장 점유에 따른 주차장 본연의 기능 전략으로 인해 운영기반 주차난 우려지역 대상이 되는 17개 PAZ의 해결전략으로 지구단위계획 시행지침 상에 세차장, 자동차 정비소, 자동차 대여업 등 자동차 관련시설을 불허하는 제한규정을 명시하는 것을 제안하였다.

기존의 지구단위계획상에서의 주차문제 해결전략은 단지 수급 불균형 정도를 해결하기 위해 택지개발지구내 전체 면적대비 6%의 주차장 부지를 확보하는 것에 그쳤으나, 본 연구에서는 주차장 부지를 필요한 지역에 적절하게 배치하는 것을 포함한 PAZ 단위의 해결전략을 수립함에 따라 전체 택지개발지구내 주차면수 확보뿐 아니라 세분화된 PAZ 단위에서 발생할 수 있는 주차문제를 선제적으로 방지할 수 있을 것으로 기대한다.

#### 4. 결론

본 연구는 주차문제 해결방안 검토 절차를 위해 상대적으로 방안 적용의 자유도가 높은 신도시를 대상으로 주차 문제 발생 가능성을 검토하고 이를 완화하는 방안을 적용하는 절차를 제시하였다. 그 과정에서 기존 주차문제 검토의 단위에 따른 문제 해결

방안의 내재적 한계를 보완하기 위해 보다 작은 규모에 해당하는 PAZ의 개념의 제시하고 PAZ 설정 방법을 정립하였다. 계획 단계에서의 주차 문제를 공급과 운영기반 문제로 구분하고, 원인에 따른 해결전략을 제시하였으며, 문제 해결 전략의 일환으로 해결전략을 효과성과 적용의 용이성으로 구분하고 주안에 따라 검토 절차를 제안하였다. 이를 실제로 하남 교산지구 계획단계에서 적용하여 문제 발생 여지를 저감하는 사례를 제시하였다.

본 연구에서는 신도시를 대상으로 방법론을 적용하는 사례를 제시하였으며, 제안된 방법론은 구도심에 확장 적용이 가능할 것으로 판단된다. 본 연구에서 주차문제와 해결전략은 공급 및 운영기반으로 구분하여 검토하였으며, 실제적인 적용은 계획단계에서의 검토 특성 상 공급기반 주차난 우려지역에서만 적용된 부분은 아쉬운 점이다. 이러한 점에서 택지개발계획의 규모, 유형, 특성에 따른 전략 적용의 방법론이나 택지개발계획의 준공 및 입주 이후까지 고려된 통합된 주차 해결 전략 발굴 등의 향후 연구가 결합된다면 주차 문제 해결의 선순환 체계가 마련될 것으로 기대된다. 한편, 택지개발계획단계에서 주차공급면수 산정은 토지이용계획 상의 입지시설 유형, 연면적, 용적률, 건폐율 등의 적용이 개략적이라는 점에서 본 연구에서 제시한 절차 및 방법론 적용 특성 상 신도시 건설 완료까지 토지이용계획의 변경, 실제 건축물의 규모 등에 의해 주차공급의 차이가 발생할 수 있다는 태생적인 한계를 지닌다. 본 연구는 주차문제 해결을 위한 계획단계에서의 절차 및 기법 수립에 주안을 두었으므로, 각 단계별 해결전략의 적용 가능 여부 판단은 전문가의 견해에 의존한다는 한계점도 존재한다. 그러나

향후 주차공유 활성화 측면에서 살펴볼 때 건축물 단위의 분석이 아닌 도보권 단위의 PAZ 분석이 주차공유의 편의성과 효과성 증대에 기여할 것으로 예상된다.

## References

- Hwang, J. S. and Kim, T. G. (2013). "A study on parking problems and improvement of residential development district - In the Case of Chil-gok 1 residential development district." *Journal of The Korean Society of Industry Convergence*, Vol. 16, No. 2, pp. 53-59 (in Korean).
- Ji, C. G. (2015). *A study on the utilization and improvement of legal parking plan of store house district in new town - Focused on pangyo new town case -*, Masteral Dissertation, Hanyang University (in Korean).
- Kim, E. J. (2018). *Characteristics of the parking lands according to using types in development project - Focused on Dongtan (1) development project -*, Masteral Dissertation, University of Seoul (in Korean).
- Kim, H. J., Shim, H. B. and Kwon, Y. S. (2021). "A study on the human behaviors of parking lots in detached housing districts in new town in Korea - Focused on Hwaseong Dongtan new town." *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, Vol. 22, No. 3, pp. 141-160 (in Korean).
- Lee, J. H. (2006). *A study on the practical uses of parking lot and improvement plan*, Masteral Dissertation, Inha University (in Korean).
- Lee, S. U., Chung, I. H. and Im, J. B. (2015). "A study on the dwelling preference decision using conjoint analysis - The Case of residents in Mokpo city as small and medium-sized cities -." *Residential Environment: Journal of the Residential Environment Institute of Korea*, Vol. 13, No. 3, pp. 11-23 (in Korean).
- Lim, D. I. (2013). "Cause of land-use on the parking difficulties in the planned residential area - Case study of GyoDong 2 land development district in GangNeung city -." *Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 13, No. 6, pp. 496-506 (in Korean).
- Martilla, J. A. and James, J. C. (1977). "Importance-performance analysis." *Journal of Marketing*, Vol. 41, No. 1, pp. 77-79.
- Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving (Third Revised Edition)*, Charles Scribner's Sons, New York, N.Y., USA.
- Pyo, Y. A. (2019). *A study on the efficient use of parking lands in residential development project*, Masteral Dissertation, The Graduate School of Construction Legal Affairs Kwangwoon University (in Korean).