

GIS를 활용한 대전시 주유소 입지와 판매권역 분석

김 민*

An application of GIS technique to analyze the sales area and the location of gas stations in Tae-jeon city

Min Kim*

요 약

본 연구는 대전시를 사례로 하여 주유소의 입지적 특성과 판매권역을 분석하기 위해 설문과 면접 조사, 그리고 GIS의 그리드 분석을 활용하였다. 주유소의 입지적 특성을 분석해 본 결과 고수익 입지유형은 인구밀도와 1일 통행량이 일정수준 이상으로 배후 상주인구와 통행인구가 많아 고수익이 예상되었고, 반면에 저수익 입지유형은 토지이용상 녹지와 개발제한구역 등으로 통행량도 낮아서 높은 수익을 기대하기 어려웠다.

대전시 인구수에 기반하여 판매권역의 공간분포 패턴을 살펴본 결과, 주유소 판매권역의 크기는 인구밀도가 조밀한 중심지역에서 인구밀도가 낮은 외곽지역으로 갈수록 확대되었다. 또한 인구수에 대비하여 주유소가 과다한 주유소 과밀지역과 과소 지역이 분포하는 불균형적 주유소 분포패턴을 보여주었다. 입지-배분모델을 적용한 결과 주유소 과밀 지역에서는 주유소의 수가 줄어들었고, 과소한 지역에서는 신규로 주유소가 입지하여 보다 균형적인 분포패턴을 보여주었다.

이와 같은 연구결과는 석유제품 유통기관별로 최소 배후지 규모를 만족시키면서 균형적 공간 분포패턴을 가질 수 있도록 배치하는데 필요한 기초적인 자료로 활용될 수 있을 것으로 예상된다.

주요어 : 판매권역, GIS(Geographic Information System), 입지-배분모델, 공간적 상호작용 모델

ABSTRACT : The purpose of this study is to analyze the sales area of gas stations to see

* KTF 플랫폼연구소 차장(mink@ktf.com)

the quality and the efficiencies of spatial distribution structure for petroleum products in Tae-jeon City. Location pattern of gas station is classified by factors of competitive facilities, transportation, population and landuse in Tae-jeon City. As a result, High profit pattern and low profit pattern is classified. The characteristics of the distribution pattern of gas station are that the while densely populated has a small sales area, the thinly populated region has huge ones. Location-allocation model is used in order to minimize the travel distance from consumer location to gas station and balance the spatial distribution of gas station in case studies. The result reveals that the model-based locations of gas stations are more dispersed and balanced in the whole Tae-jeon City compared with the actual location of gas stations.

This study shows the characteristics and spatial distribution patterns of sales area and location in petroleum products distribution facilities.

Keywords : Petroleum product distribution system, sales area, GIS, location-allocation model, spatial interaction model

1. 서 론

1.1 연구목적

석유산업은 석유의 유한하고 편재적이며 낮은 가격 탄력성으로 인해 자본집약적, 소비지 정제주의적이며 공공성을 가질뿐만 아니라 나름대로의 독특한 유통구조를 가지고 있다. 석유산업의 유통구조에는 그 기능상 현저히 분리된 판매망과 공급망이 있으며 이중 판매망은 정유회사, 대리점과 주유소 및 일반판매소가 계층적 구조를 형성하여 석유제품을 유통해 왔다.

석유제품 중 휘발유 판매량을 중심으로 유통경로를 살펴보면, 1997년에는 휘발유의 경우 거의 대부분의 물량이 대리점을 통해 공급되었으며 대리점 물량 중 96.6%가 석유 유통을 위한 최하위 유통기관인

주유소를 통해 공급되었다. 더욱이 1998년에는 주유소 판매가 99.9%를 차지함으로써 3.3% 만큼 증가하였으며, 반면에 대리점 직매와 일반판매소 비중이 각각 1.6%, 0.8%씩 감소한 것으로 나타났다. 이는 주유소 유통량의 증가되었음을 시사한다고 볼 수 있다.

이와 같이 주유소에 의한 판매량의 증가는 소비자의 행태분석과 정유회사 이하의 석유제품 유통구조 분석 등을 통해 주유소의 입지와 합리적인 판매권역 설정함으로써 정유회사가 최하위 유통기관인 주유소를 효과적으로 관리할 필요성이 증가하였음을 나타낸다고 할 수 있다.

따라서 본 연구의 목적은 대전시 사례지역을 대상으로 석유제품 유통기관인 주유소의 입지적 특성과 판매권역을 특성화 고찰하는 데 있다. 이를 위해 대전시를 중심으로 입지유형을 분류하여 유형별 특

성을 살펴보고, 주유소별 최소 인구수에 기반한 판매권역을 설정하여 판매권역의 공간분포 패턴을 분석함으로써 바람직한 주유소의 입지패턴을 모색한다.

1.2 연구방법

주유소의 입지와 판매권역의 특성을 고찰하기 위해 대전시를 사례지역으로 선정한 것은 이 지역이 정유회사의 판매권역 분석에서 주변 지역본부 및 지사와의 경합이 적게 발생하는 지역이기 때문이다. 또한 경부고속국도와 호남고속국도가 교차되는 교통의 요지이므로 통행량을 유발시킬 수 있는 교통 환경을 갖추어 주유소를 이용하는 수요자를 유발시킬 수 있는 유인력을 보유하고 있었기 때문이다.

석유제품 유통기관의 판매권역과 입지 분석에 대한 연구들은 각 유통기관과 소비자의 행태분석을 통한 유통 시장분석 및 마케팅 연구, 석유제품 유통 및 유통기관의 입지에 관한 연구 등이 있다. 특히 석유제품의 유통과 입지분석을 위해 GIS분석기법을 활용한 연구는 1990년대 이후에야 등장하였다. 집과 같이 주요한 참조위치로부터 주유소로의 단일목적 통행(single-purpose trip)과 통근, 통학, 또는 다목적의 통행 중 충동적으로 발생하는 다목적 통행(multiple-purpose trip)으로 구분하고 입지·배분 모델을 적용하여 주유소의 입지와 판매 예측모델의 응용이 시도되었다(Goodchild, Michael, and Valerian 1982).

본 연구를 수행하기 위해서 첫째, 사례 지역인 대전광역시를 사례로 하여 주유소의 경영주와 주유소를 방문한 수요자와의 면담을 통해 주유소의 입지적 특성과 수요자의 행태에 관한 정보를 수집하였다. 주유소 입지에 영향을 주는 요인들을 바탕으로 하여 수익성에 기반한 주유소의 입지유형을 구분한 후 유형별 특성을 살펴보았다.

둘째, 대전 지역본부의 최소인구수에 기준으로 거주인구에 대한 적정 주유소 개수를 구한 후 실제 주유소 개수와 비교하여 주유소 과소지역과 과밀지역을 구하고, 각 지역별 특성을 살펴보았다. 더 나아가 각 주유소별 최소 인구수를 만족시키고 수요자의 이동거리를 최소화시킬 수 있는 주유소의 분포패턴을 구하기 위해 입지·배분모델 분석을 수행한 후 실제 주유소의 위치를 비교하였다.

본 연구를 위해 사용된 주요 자료를 살펴보면, 첫째, GIS자료는 1:50,000 지형도의 전국 행정구역도, 도로망도와 GPS 단말기를 사용해서 위치를 측정한 주유소와 지역본부 및 지사의 위치정보가 구축되었다. 특히 주유소의 위치는 네트워크 분석을 위해 도로망의 교차지점과 연계하여 주유소의 판매권역 분석과 입지분석을 위한 기반 자료로써 활용하였다. 둘째, 대전시에 대한 주유소의 입지분석의 자료로써 통행량을 반영하기 위해 대전시 교통정책국에서 1998년도에 구축한 통행량 자료를 획득하여 GIS 지도정보로 구축하였다.

2. 주유소 입지조건과 행태 분석

2.1 주유소의 입지 조건

1998년도 주유소 거리완화제가 실시되면서 주유소가 설립되기 위해 필요한 제반사항 중 지리적인 기본 요건이 완화됨으로서 주유소간의 경쟁이 더욱 심화되었다. 주유소간의 거리제한을 제외하고 주유소 설립을 위한 최소한의 관련 법규로는 석유사업법 시행령 제9조에 명시하고 있다.<표 1>

주유소의 입지와 관련된 행정제도와 입지조건에서 1998년에 주유소간 거리제한이 철폐되자 각 지역별로 주유소가 다수 신설되어 주유소간의 자유경쟁체제가 도래되었다. 그러나 주유소간의 경쟁이 심화되자 개별 주유소별로 최소요구치를 만

족시키지 못해 폐업하는 주유소가 발생하는 실정까지 이르고 있다. 따라서 법적으로 주유소의 입지가 허용될지라도 주유소의 공급자 측면과 수요자의 이용 행태적 특성에 기반한 주유소 입지의 최소 여건에 대해 알아보하고자 한다.

국가가 지정한 주유소 설립기준은 주유소의 설립하기 위해 요구되는 기본 여건이며 이외에 실제로 각 정유회사가 보다 높은 수익을 창출하기 위해 선호하는 직영주유소의 입지조건을 좀더 구체적으로 파악함으로써 주유소의 입지유형을 분류하는 기준을 정립시키기 위해 각 정유회사의 담당자와 면담을 실시하였다. 그 결과 선호요건은 <표 2>와 같이 법적 요건, 교통요건, 토지이용요건, 인구요건 및 기타요건으로 구분할 수 있다. 기본적으로 3개 정유회사 모두 법적으로 주유소가 설립 가능한 지역

<표 1> 주유소 설립 기본조건

구 분	지 역	서 울 시	기 타 지 역
가. 제품 생산 및 공급처 기준		사업계획서 석유제품 공급 계약서	
나. 시설기준 1) 저장시설 2) 주유기 3) 공중화장실		<ul style="list-style-type: none"> ○ 40kl 이상을 저장할 수 있는 지하 저장시설일 것 ○ 4대 이상일 것 ○ 1개소 이상일 것 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 20kl 이상을 저장할 수 있는 지하 저장시설일 것 ○ 2대 이상일 것 ○ 1개소 이상일 것
다. 기 타		시·도지사는 관할지역의 도시계획·도로사정·환경여건 등 지역설정을 고려하여 별도의 등록요건을 정할 필요가 있다고 인정되는 경우에는 시설기준 외의 사항(주유소간 거리기준에 관한 사항을 제외한다)에 한하여 최소한의 범위 안에서 등록요건을 추가로 정할 수 있다.	

출처 : 산업자원부,1998, 석유사업법 시행령 제9조

<표 2> 3개 정유회사별 직영주유소 선호 입지조건

	SK정유회사	LG정유회사	HD정유회사
법적요건	주유소 설립 가능지역		
교통요건	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차량 통행량이 많은 지역 ○ 차량 진입 편이성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통량이 많은 지역 ○ 도로 주변에 건물이 많은 지역 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전면도로 통행량이 많은 지역 ○ 고속·순환·자동차 전용도로가 있는 진출·입 노선
토지이용요건	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상권지역 ○ 도시지역 선호 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대규모 아파트단지 근접지역 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 반경 1km이내 주거지역, 상업, 공업 지역 등 유희 상권지역 분포 ○ 화물터미널, 컨테이너 야드 및 차량용 경유 수요가 많은 지역 ○ 대단위 난방유 수요처 인근지역 ○ 공단, 대형할인매장 등 상업유통시설 등 입지
인구요건		<ul style="list-style-type: none"> ○ 인근 주유소 판매현황이 좋은 지역 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대규모 신도시 등의 주거단지 - 400m이내 지역내 2000세대 이상 : 아주 양호, 1500 ~ 2000세대 : 양호, 1000세대 이상 : 적합, 500세대 미만 : 부적합
시설요건			<ul style="list-style-type: none"> ○ 편의점 등이 있어서 부대사업으로 탁월한 수입성이 있음. ○ 주유소 전면길이 30m 이상 ○ 주유소 부지로 직사각형의 형태 선호

출처 : 정유회사별 담당자와의 면담실시 결과

이면서 교통요건이 좋아 차량 통행량이 높고, 배후 인구가 높은 지역을 공통적으로 선호하고 있음을 알 수 있었다.

조사대상의 주유소는 전체 주유소 143개 중 21%인 총 30개 주유소를 선별하였으며 선별기준은 대전시의 대덕구, 유성구, 서구 및 중구의 4개 구별로 각 행정구역에 속한 주유소가 고루 포함되면서

동시에 SK, LG와 HD정유회사의 주유소가 적절하게 배분되도록 하였다. 선별된 주유소별로 직접 방문하여 주유소의 소장 또는 관리인을 대상으로 하여 전체 30명과 면담을 실시하였다.

주유소 경영주를 대상으로 한 면담내용 중 주유소의 위치를 선정하기 위해 고려하는 요인들은 크게 지리적 요인, 인구

<표 3> 주유소의 위치선정을 위한 입지인자

조 사 요 인	주 요 내 용
지리적 요인	위계 및 좌표, 지형지세, 행정구역, 교통, 도시계획
인구통계적 요인	가구 및 인구, 주택, 통행자 관련
경쟁시설	1차, 2차, 잠재적 경쟁시설
배후 소비자 특성	쇼핑관련 행태, 라이프 스타일, 외식/문화/레포츠
점포관련 요인	Store Royalty, 점포구조/규모, 인테리어
부대시설	주차장, 셔틀버스, 부대시설

출처 : S/S 상권분석 전문과정, 1999.10, SK주식회사 마케팅개발원

통계적 요인, 경쟁시설, 배후 소비자 특성, 점포관련 요인 및 부대시설로 분류할 수 있으며 각 요인별 주 내용은 <표 3>과 같다. 따라서 <표 3>의 요인을 위주로 하여 주유소별로 주유소의 위치선정 기준에 대해 면담을 실시한 결과, 직영의 경우 18개소에 해당하는 주유소가 정유회사의 권유에 의해 또는 자발적으로 주유소의 입지를 선정하기 전에 일정 기간동안 지리적 요인, 인구통계적 요인, 경쟁시설, 배후 소비자 특성, 점포관련 요인 및 부대시설에 대한 조사를 실시하고 있었다.

주유소의 경영주가 주유소 입지를 위해 조사하는 항목 중 가장 중요하게 간주하는 요인을 알아본 결과 교통, 도시계획 등의 지리적 요인과 인구, 주택 및 통행자 관련한 인구적 요인이라고 답한 경영주가 전체의 86%를 차지하여 인구적 요인이 주유소 입지선정에 지배적인 영향력을 미침을 알 수 있었다. 그 외에 지가, 설치비용 등의 부대시설과 정유회사의 지

역별 조사내용을 참조한다고 답하는 경우도 14%를 차지하였다.

면담결과 특기할 만한 사항으로는 첫째, 주유소의 운영주가 직영과 자영모두 기존에는 소속회사의 직원이었으나 회사를 그만두면서 주유소를 운영하기 시작한 경우가 24개소에 다다랐다. 둘째, 상업지역 중 지가가 높은 구시가지 지역에 위치한 주유소의 경우는 운영기간이 5~10년 이상이었다. 해당 지역의 주유소 경영주 및 관련 구청의 주유소 관리 담당자와 면담한 결과 주유소를 신설하기 위해 최소 300평 이상이 요구되는 데 중심상업지역의 경우 지가가 높아서 토지 임대료 또는 구입비가 비싸고 실제로 여유 공간이 부족하여서 새로운 주유소를 신설하기 어렵기 때문이었다.

2.2 주유소 이용자의 행태분석

본 연구에서는 주유소의 경영주에 대해 면담을 실시하기 위해 방문한 30개소의

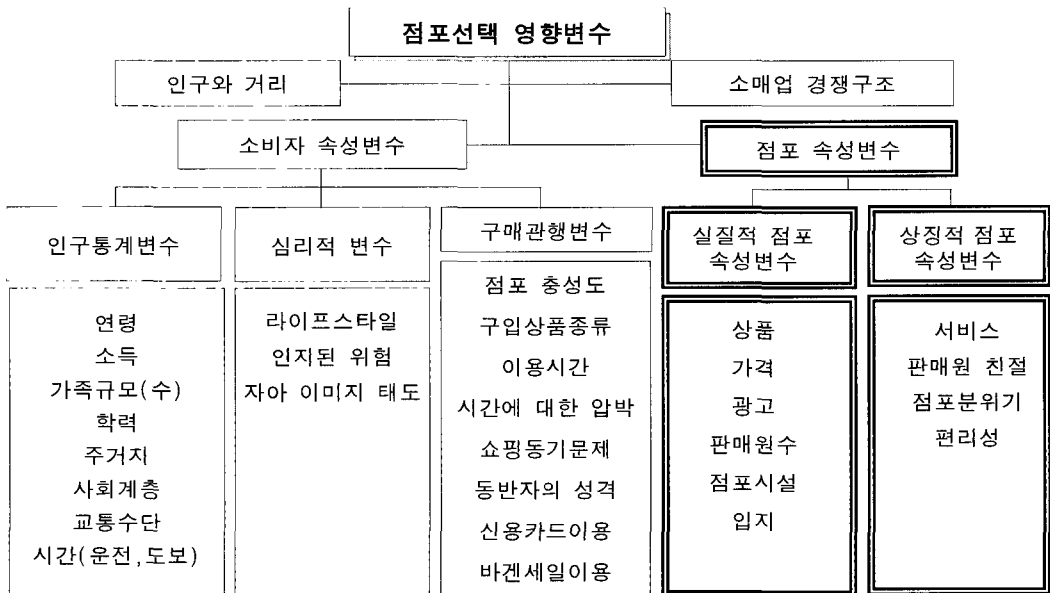
주유소별로 해당 주유소를 이용한 소비자 5명씩, 전체150명을 대상으로 주유소를 이용하는 수요자의 행태분석을 실시하였다. 주유소 수요자의 행태분석에 대한 조사는 본 연구에서 주유소의 입지적 특성을 알아보기 위해 영향을 미칠 수 있는 요인으로 한정하였으며, 주 면담내용은 주유소 선택기준, 이용시간과 이동거리였다.

수요자들이 특정 소비재를 구매하기 위해 점포를 선택하기 위해서는 특정한 제품을 구매하기 위한 구매동기와 점포 선택에 영향을 미치는 변수에 의해 영향을 받는다(이태운 1997). [그림 1]과 같이 점포선택 영향변수는 인구와 거리 및 경쟁구조를 기반으로 하여 소비자 속성변수와 점포 속성변수로 구성된다. 이중 인구통계적 변수는 중요한 변수로써 시장 점유인구의 나이, 소득, 거주지 등에 대한 인구

통계적 특성을 파악하면 수요를 극대화할 수 있으며 점포까지의 접근도는 소비자의 구매행위에 영향을 기본요소 중 하나이다.

인구와 거리변수를 기반으로 하여 소비자 속성변수로는 궁극적 가치, 생활스타일, 사회계층, 가족생활 주기상의 단계 등과 같은 외생적 소비자 속성변수와 도구적 가치 모체의 사용습관, 쇼핑 오리엔테이션과 같은 내재적 요인을 포함하는 속성변수가 있다. 점포 속성변수로는 객관적인 점포 속성변수인 상품, 가격, 광고, 판매원의 수, 점포시설 및 입지와 서비스의 질, 판매원의 친절, 편리성, 점포의 분위기와 같은 상징적 점포 속성변수를 포함한다(윤홍근 1990).

본 연구에서는 수요자가 주유소를 선택할 때 영향을 미칠 수 있는 다양한 변수 중에서 수요자의 개별 특성에 의해 결정



[그림 1] 점포선택에 영향을 미치는 변수

되는 수요자 변수보다는 주유소의 공급자가 주도적으로 형성하는 객관적 점포 속성변수에 대해 면담을 실시하였다.

주유소 경영주를 대상으로 주유소에서 가장 고객의 방문이 많은 시간을 알아본 결과 오전 7~9시와 저녁 6~8시로 주로 출퇴근 시간이라고 75%의 수요자가 답하였다. 그 중에서도 퇴근시간대가 53%로 이용고객이 더 많으며 남자 고객이 주를 이루었고, 반면에 여자고객은 오전 10시 이후부터 오후4시까지의 이용율이 높았다.

실제로 주유소를 방문했을 경우 출퇴근 시간대에 주유차량이 많았으며 낮시간 동안에는 한가한 모습을 볼 수 있었다. 특히 할만한 사항으로는 지역적 특색으로써 상업지역과 대덕연구단지의 근처의 세차시설을 보유한 주유소의 경우 점심시간대에 자동차에 주유를 하는 경우 세차시설을 이용하고자 하는 고객들이 많았다.

주유소를 이용하는 이용고객의 경우 거주지 주변에 위치한 주유소를 이용하는 수요자는 전체의 63%를 차지하였으며 직장 주변이 31%로 대부분의 수요자가 직장이나 주거지 주변의 주유소를 이용하고 있었다.

주유소를 이용하기 위한 이동거리에 대해 개별 수요자를 대상으로 면담을 실시한 결과 수요자는 주유소를 선정할 때 기본적으로 위치 조건상 거주지 또는 직장으로부터 최소 1~2km 이내에 위치하는 주유소를 이용하는 경우가 94%를 차지하고 있었다. 더욱이 상업지역, 주거지역과 중심업무지역의 경우 거주지나 직장으로부터 주변 2km 이내에 위치하는 주유소가

많기 때문에 2km밖에 위치한 주유소는 거의 이용하지 않고 있었다.

결과적으로 대전시의 수요자들은 거주지 또는 직장으로부터 최소 2km내에 위치하면서 가격이 저렴하고, 세차가 가능하며 사은품을 제공하는 주유소를 가장 선호하는 것으로 나타났다.

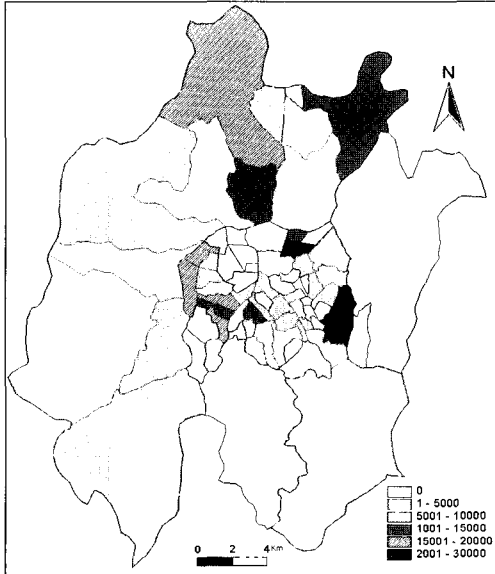
3. 주유소의 입지유형과 특성

3.1 입지유형 분석

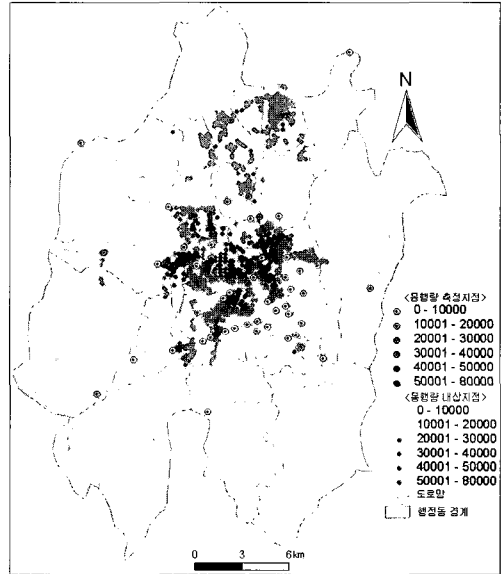
본 절에서는 정유회사의 직영주유소 입지조건과 대전시 주유소 경영주 및 주유소 수요자를 대상으로 실시한 면담 결과를 바탕으로 하여 공급자에 대한 수익을 유도할 수 있고 주유소의 입지에 영향을 미치는 요인을 선별하였다. 석유제품의 공급자인 정유회사와 주유소 경영주의 주요 입지 특성은 [그림 2]와 같이 크게 주변 경쟁업소의 분포에 의한 경쟁시설적 요인, 교통적 요인, 인구적 요인과 토지이용 요인이 있다.

본 연구에서는 각 요인별로 대전시 지역의 특성을 반영하기 위해 경쟁 시설적 요인은 동별 인구수를 주유소 개수로 나누어 주유소별 최소인구수를 구하였고, 교통적 요인은 주유소가 위치한 도로상의 통행량을 자료를 기초로 하였다. 인구적 요인은 인구밀도 자료를 사용하고 토지이용 요인은 대전시 도시계획도를 이용하여 입지유형을 분류하였다.

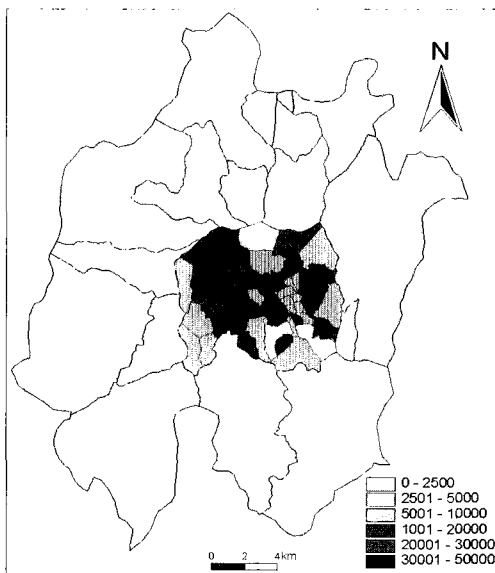
GIS를 활용한 대전시 주유소 입지와 판매권역 분석



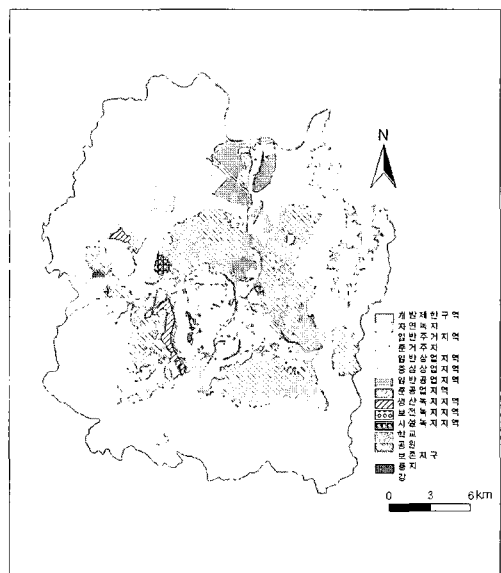
동별 주유소의 최소인구수 분포도



통행량 분포도

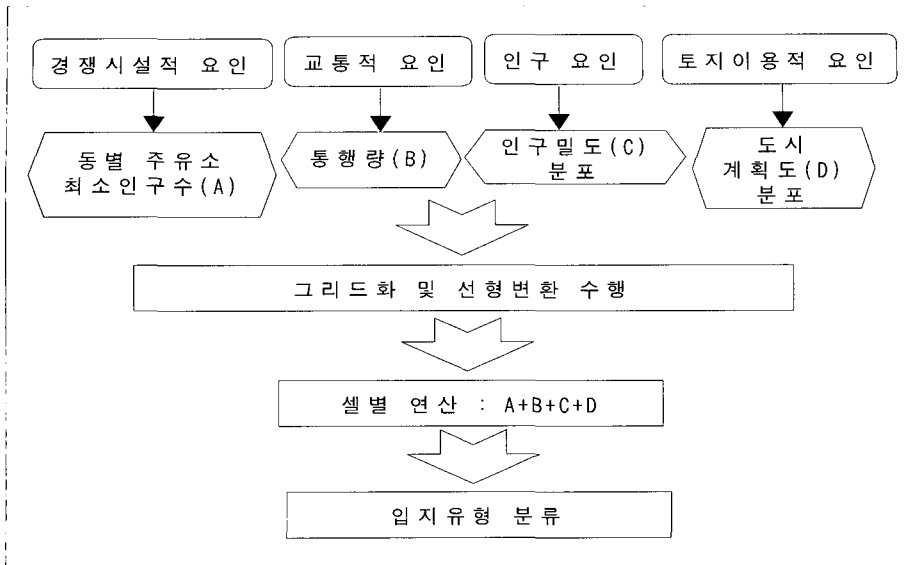


동별 인구밀도 분포도



도시 계획도

[그림 2] 대전시 주유소 분석을 위한 주제도



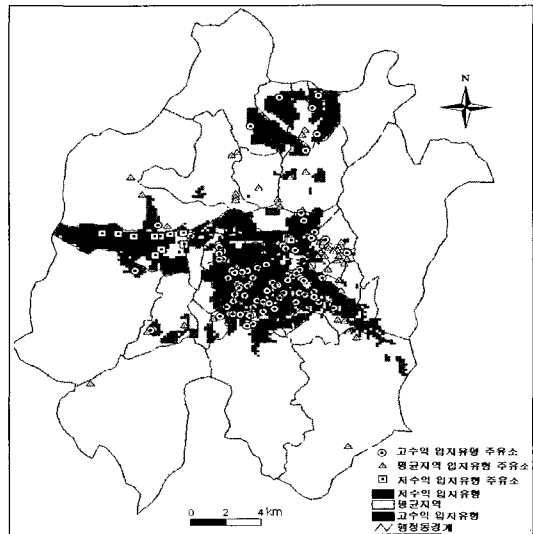
[그림 3] 입지유형 분류 흐름도

입지유형을 분류하기 위해 [그림 3]과 같이 각 입지요인별로 관련 자료를 래스터 자료로 변환한 후에 요인들의 측정치가 서로 상이하므로 측정단위들을 표준화하기 위하여 선형변환방법을 적용하였다.

각 요인별로 0에서 1의 값을 부여한 그리드 자료에 대한 셀간 연산을 실시하였으며 연산 결과 최저 0.029에서 최고 2.833의 값이 산출되었다. 지역별 표준편차의 분포를 살펴보면, 대전시 구시가지 지역이 +3 표준편차 이상의 값을 가지며 대덕구와 유성구에 걸친 연구단지 지역이 1에서 2의 표준편차로 비교적 높은 값을 나타내었다.

공급자에 대한 수익을 유도할 수 있고 주유소의 입지에 영향을 미치는 요인을 중심으로 하여 연산을 실시한 결과 값은 주유소의 수익성과 연관성이 매우 크다고 할 수 있다. 따라서 평균값을 중심으로 하여 -1에서 1 표준편차의 값을 갖는 지

역을 평균지역으로 하고, 표준편차 값이 -1보다 적은 지역을 저수익 입지유형, 1보다 큰 지역을 고수익 입지유형으로 각각 분류한 결과는 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 대전시의 입지유형별 주유소 분포

[그림 4]를 살펴보면 분석 결과 고수익 입지유형의 지역에 분포한 주유소는 82개, 저수익 입지유형의 지역에 분포한 주유소는 14개였고, 나머지 평균지역에는 49개의 주유소가 위치하는 비정규 분포패턴을 나타내고 있었다. 고수익 입지유형의 지역은 구시가지와 신시가지일대를 모두 포함한 대전 중심부 지역이었다. 반면 저수익 입지유형의 지역은 온천1동과 오정동 일부지역을 포함하고 주유소의 분포를 살펴보면 의외로 평균지역보다도 주유소가 조밀하게 분포하고 있다.

3.2 입지유형별 특성

입지요인에 의해 분류된 고수익 입지유형과 저수익 입지유형에 포함된 지역별로 입지조건 특성을 살펴보면 <표 4>와 같다. 각 입지유형별로 경쟁시설적 요인, 교통적 요인, 인구밀도 요인과 토지이용 요인에 대해 살펴보면, 고수익 입지유형은 주유소별 최소인구수가 인구 12,932명 이상이며 통행량이 38,641대/1일 이상이었다. 또한 인구밀도가 26,434(人/km²) 이상 이면서 도시계획상 상업지역, 주거지역,

중심업무지역과 준공업지역에 해당하는 지역이다. 그에 반하여 저수익 입지유형은 주유소별 최소인구수가 인구 6,114명 이하이며 통행량이 19,655대/1일 이하의 지역이었다. 더불어서 인구밀도가 10,792(人/km²) 이하여서 통행량이나 거주인구 모두 고수익 입지유형의 절반수준에도 미치지 못하는 지역이었다. 이 지역은 도시계획상 개발제한구역 및 녹지 등에 해당하는 지역이다.

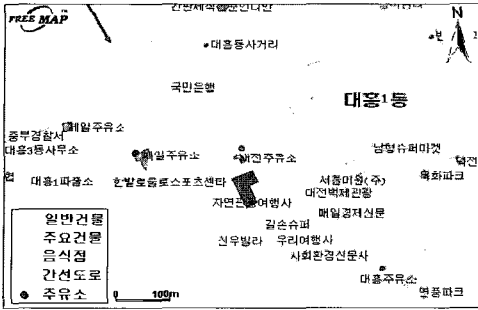
각 입지유형별로 특성을 살펴보기 위해 고수익 입지유형은 대전시 구시가지의 상업지역과 신시가지의 중심업무지역, 저수익 입지유형은 개발제한구역인 온천1동 일대의 주유소 분포지역을 사례지역으로 선정하여 지역별 특성을 살펴보았다.

고수익 입지유형은 상업지역, 주거지역에 걸쳐 분포하며 대전시의 상업지역 중 구시가지 일대를 포함한다. 이 지역은 인구밀도가 평균 25,000(人/km²) 이상으로 가장 높다. 또한 1일 통행량도 3만대 이상으로 높아 상주인구와 통행인구가 모두 높은 지역이다. 또한 지가도 대전시에서 가장 높아 m²당 1백만원 내외이며 블록에 따라 가격 편차가 심하다⁴⁾.

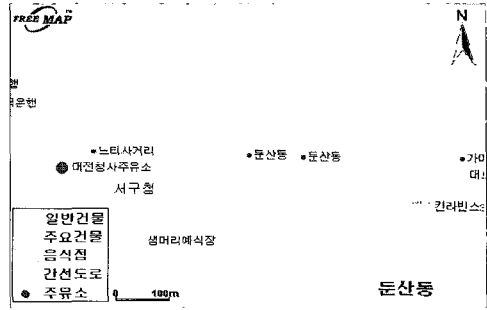
<표 4> 입지유형별 입지조건 특성

요 인 유 형	경쟁시설적 요인 (주유소별 최소인구수)	교통적 요인 (통행량)	인구요인 (인구밀도)	토지이용 요인 (도시계획도)
고 수 익 입지유형	12,932명 이상	38,641 대/일 이상	26,434(人/km ²)이상	상업지역, 주거지역, 중심업무지역, 준공업지역
저 수 익 입지유형	6,114명 이하	19,655대/일 이하	10,792(人/km ²)이하	녹지, 개발제한구역 등등

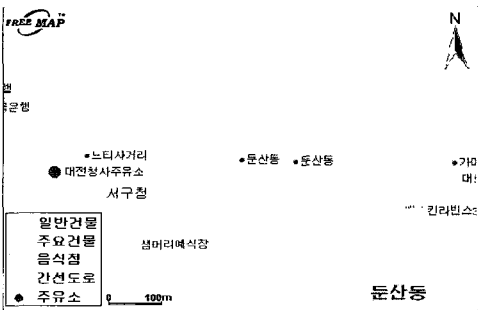
4) 한국감정평가원협회의 홈페이지, <http://www.kapanet.co.kr>에서 제공하는 표준지가를 참조하여 정리하였다.



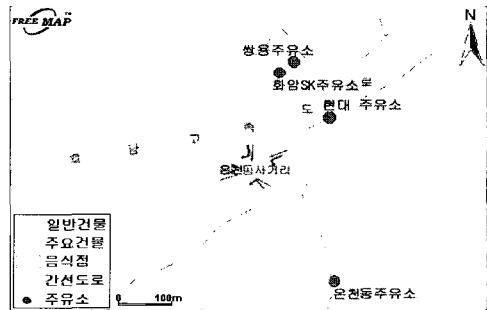
대흥동 일대의 주유소 분포



둔산동 일대의 주유소 분포



소호동 일대의 주유소 분포



운천동 일대의 주유소 분포

[그림 5] 대전시 주유소 입지유형 사례

[그림 5]에서는 입지유형별로 대전시 주유소의 사례지역을 살펴보았다. 먼저 고수익 입지유형으로 분류된 구시가지 중 대흥동 일대는 지가가 가장 비싼 상업지역에서 1~2블록을 벗어난 지역에 주유소가 2개 이상 입지하였고, 편의시설, 카센터와 세차시설을 보유하여 규모가 컸다. 이 지역의 주유소는 경영기간이 5년에서 10년 이상으로 길어 다른 지역과 비교시 오랫동안 주유소를 운영해온 것을 알 수 있었다. 이는 기존 시가지가 형성된 후 새로이 주유소를 위한 공간을 조성하기 어렵기 때문에 신규 주유소보다는 기존에 있던 주유소만이 운영 가능했던 것으로 보인다.

그 밖에 신시가지 중 둔산동 일대는 구시가지와 마찬가지로 지가가 비싸고 블록 단위로 상가, 관공서 및 주거지역이 형성되어 있다. 특히 주거지역의 경우 주택보다는 아파트단지가 대부분이고 공터가 많다. 이 지역의 주유소는 경영기간이 1년에서 2년으로 짧아 다른 지역과 비교시 주유소가 최근에 신설되었으며 정유회사의 직영주유소가 대부분이었다. 이 지역에 위치한 주유소의 소비자는 주변에 상주하는 아파트 주민들, 관공서 및 상가지역의 통근자와 통행인구를 포함한다.

저수익 입지유형은 도시계획상 녹지 및 개발제한구역에 해당한다. 인구밀도는 3,000(人/km²)미만으로 낮아 주유소 최소

인구수 또한 1천명 이하로 가장 낮다. 1일 통행량도 대전시 외곽으로 빠져나가는 일반국도 주변지역을 제외하고는 1만대 미만으로 저조하였고, 이 지역은 고속도로IC와 IC의 사이에 분포하여 IC의 통행인구에 대한 수요를 예상하고 주유소가 입지하였으나 IC에 대한 접근도가 비교적 낮아 신규 주유소가 입지할 경우 고수익을 발생시키기 어려운 지역이었다.

온천1동 일대를 제외한 개발제한구역 및 녹지의 지역에는 주유소가 거의 분포하고 있지 않아 기존 주유소에 대한 최소인구수가 높지만, [그림 5]에서 저수익 입지유형으로 분류된 저수익 입지유형의 소호동은 주유소가 많아 주유소에 대한 최소인구수가 6,000명 이하로 매우 낮을 뿐만 아니라 통행량이나 인구밀도도 낮아서 저수익 입지유형으로 분류되었음을 알 수 있었다.

개발 제한구역인 중구 온천1동 일대로써 건물을 찾아보기 힘들고, 소규모의 주거지 주변에 주유소라기 보다는 일반부관소 규모의 주유소가 위치하고 있다. 호남고속국도의 서대전 IC와 유성IC의 중간에 위치하고 일부 국도를 통행하는 통행인구가 있었고 인구밀도도 1,098(人/km²)로 매우 낮았다.

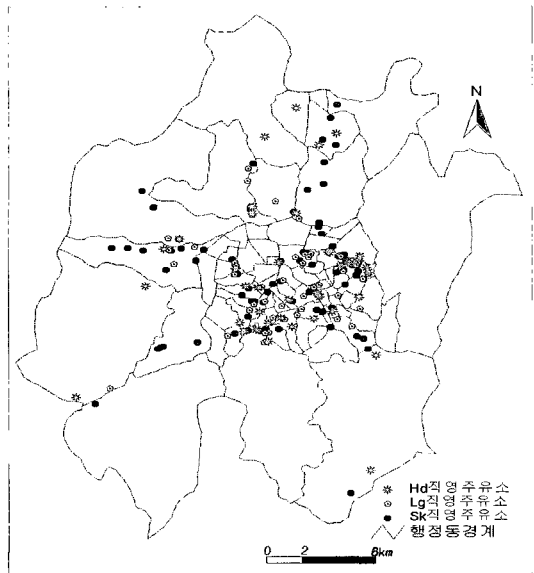
4. 주유소의 입지분석

4.1 대전시 주유소의 판매권역 분석

대전시에는 현재 143개의 정유회사 직영 주유소가 입지하고 있으며 그 중 SK

주식회사 소속이 65개로 가장 많고, LG정유회사와 HD정유회사 소속이 각각 43개, 35개소씩 입지하고 있다.

대전시 주유소의 입지패턴은 [그림 6]과 같이 상주인구가 많고 통행량이 많은 대전 구 시가지역을 중심으로 반경 5Km내에 주유소가 집중적으로 분포하며 대전시를 관통하는 고속도로를 따라서 주유소가 외곽으로 확산되어 있음을 볼 수 있다.



[그림 6] 대전시의 주유소 분포

대전시 개별 주유소별로 공간적인 판매권역의 분포패턴을 알아보기 위해 공간상호작용 모델을 사용하였고 이를 위해 입지분석에 사용된 도로망 자료를 활용하였다. 각 개별 인구를 갖는 교차점별로 상호작용값이 가장 큰 주유소를 선택함으로써 수요지점인 교차점에 포함된 인구가 이용하는 공급지로써의 주유소로 선정하였다.

공간적 상호작용 모델에 의한 분석결과에 기초하여 동일한 주유소를 공급지로 선정한 수요지점들을 연결하므로써 주변 배후지역에 대해 석유제품을 공급해주는 개별 주유소의 판매권역을 작성하여 지도화한 결과는 [그림 7]과 같았다.



[그림 7] 공간적 상호작용 모델에 의한 주유소별 판매권

Christaller의 중심지이론에 의거하면, 중심지는 육각형 형태의 배후지를 가지고 있는데, 본 논문에서 사례지역으로 선정한 대전시를 인구밀도와 주유소의 판매권역을 비교하여 보면, 중심지역의 경우 인구밀도가 높고 주변 외곽지역으로 갈수록 인구밀도가 낮아 인구분포가 공간상에서 불균형하게 분포함으로써 주유소에 대한 배후지가 육각형이 왜곡된 형태로 나타남을 볼 수 있다. 더불어서 중심지 기능의 도달거리가 인구가 밀집한 대전시내지역

에서는 짧지만 외곽지역으로 갈수록 커지고 주유소의 판매권역은 그 크기에 따라 대전 중심지로부터 반경 4km내의 판매권역이 가장 작은 1단계, 8km내의 2계와 판매권역의 면적이 가장 큰 8km밖의 3단계 권역으로 구분이 가능하였다.

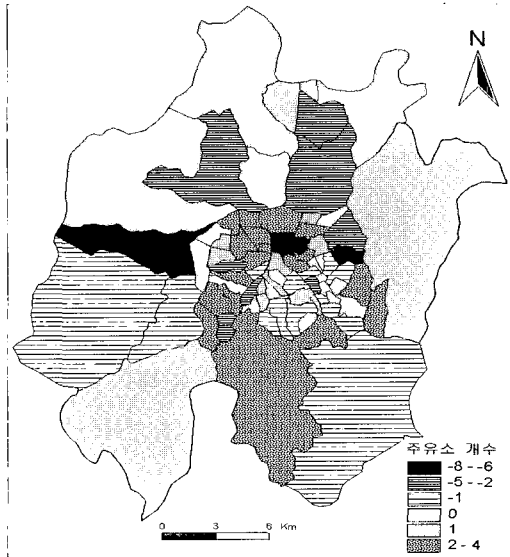
4.2 대전시 주유소의 입지 평가

4장의 분석결과에 따르면, 전국 주유소에 대한 주유소의 최소 인구수는 7,807명이었으나 대전시의 경우는 3개 회사의 최소인구수를 매출액에 비례하게 나눈 후 합하면 7,126명으로 전국 평균 최소인구수보다 681명이 더 적다. 대전시의 동별로 인구대비 주유소 분포 적절성을 알아보기 위하여 각 동별 인구수를 대전시 평균 최소인구수인 7,126명으로 나누어 잠재적 동별 주유소 개수를 구한 후 실제 주유소 개수와 비교하였다.

[그림 8]을 보면, 각 동별 주유소 분포의 적절성을 구한 결과 대전시에서 주유소가 과소한 동은 삼천동, 둔산1,2동, 석교동, 탄방동, 산성동, 도마2동 등 이었으며 실제로 주유소가 분포하지 않아 3 내지 4개의 주유소가 요구되는 지역이었다. 반면에 8 내지 6개의 주유소가 인구수에 대비하여 과밀한 동은 온천1동, 오정동, 가양2동이었다.

대전시 전체적으로는 주유소가 없는 동이 26개 동에 달하며 이는 주유소 거리완화제가 실시되면서 주유소간 거리규제가 폐지되어 주유소들이 수익이 예상되는 특정지역으로 과밀하게 집중 입지한 반면, 과소지역의 경우 상주인구와 통행량이 낮

아 수요가 낮을 것으로 예상됨으로써 주유소가 입지하지 않은 지역이다.



[그림 8] 대전시 동별 주유소 분포의 적정성

4.3 입지-배분모델을 이용한 주유소 입지분석

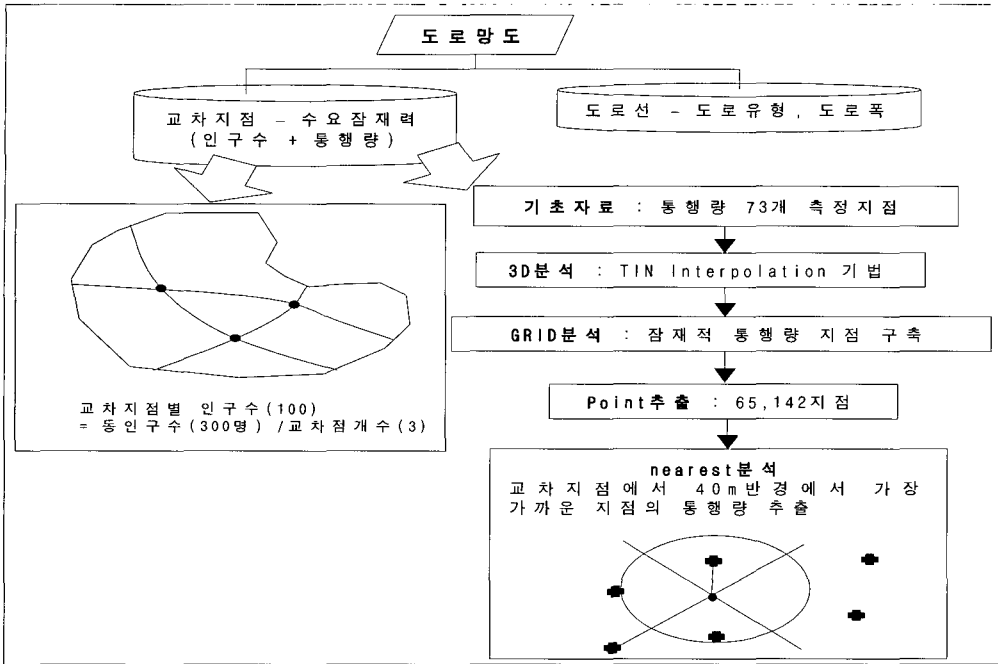
본 절에서는 대전시의 주유소 과밀지역과 과소지역으로 구분된 지역을 해소시켜 줌으로써 주유소 분포의 불균형 문제를 완화시켜 보고자 하였다. 이를 위해 개별 주유소의 최소인구수를 만족시키면서 수요자의 이동거리를 최소화시키도록 입지-배분모델을 적용하였다. 이 분석을 위해서 대전시에 분포한 모든 주유소가 석유제품의 가격, 질, 공급 정유회사의 상표이미지, 세차기 등의 시설 및 사은품 제공과 같은 수요자 선호조건이 동일하다고 가정하였다.

본 연구의 주유소 입지분석을 위해서는 도로에 대한 접근성과 교통 통행량에 대한 요구가 크기 때문에 실제 도로상의 이동거리를 사용하면서 고속국도, 일반국도, 지방도로의 도로유형과 도로 폭을 가중치로 부여하였다. 입지분석을 위해서 사용한 주요 자료는 대전시 행정구역도, 도로망도, 대전시 동별 인구수와 교차로 및 시진입로의 통행량 자료⁵⁾이다. 입지-배분모델의 적용을 위해 [그림 9]와 같은 자료구축 작업의 단계를 거쳐 진행하였다.

입지-배분모델의 제약함수 중 공급자의 최소인구수를 만족시키고 주유소 이용자의 총 이동거리 또는 평균 이동거리를 최소화시키기 위해 ARC/INFO의 mindist 모델을 사용하였고, 현재 주유소의 개수인 143을 잠재적 주유소의 개수로 지정하였다. 그 외의 파라미터로는 거리제한을 위해 대전시 주유소 수요자의 행태분석 결과로 도출한 수요자가 주로 이동하는 거리를 적용하였다. 따라서 2m을 1차 배분거리로, 4m을 2차 배분거리로 각각 제한하였다.

또 mindist 제약함수에 의한 입지-배분모델을 적용시켜서 구한 주유소의 위치를 현재 주유소의 위치와 비교한 결과는 [그림 10]과 같다. 첫째, 이 그림에서 볼 수 있듯이 입지-배분모델에 의해 선정된 잠재적 주유소의 위치분포가 현재의 주유소 위치에 비해 대전 전지역에 걸쳐서 고루 분포하는 것으로 보아 각 주유소별 상권이 실제 주유소의 분포보다 공간적으로 균형적으로 위치함을 알 수 있다. 특히 주유소 과소지역에서는 주유소가 신규로

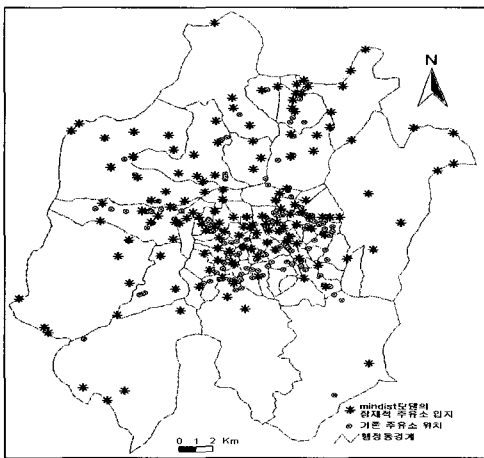
5) 교통개발원이 주관하고 대전광역시청 교통정책과에서 조사한 1998년도 대전시의 교차로 및 시진입로의 통행량 자료를 활용하였다.



[그림 9] 도로망 자료구축 흐름도

입지하고 과밀지역에는 주유소가 줄어들어 주유소의 수요를 균형적으로 배분하였음을 알 수 있다.

둘째, 입지-배분모델에 의한 잠재적 주유소의 위치는 주유소를 대전시 전 지역에 고루 분포시키기 위해 주유소를 대전시의 행정구역 경계선과 도로가 만나는 교차지점에 위치시킨 경우를 볼 수 있는데 이 지점에 주유소가 입지할 경우 대전시와 인접한 외부지역의 인구와 통행량에 의한 이용도 많을 것으로 예상된다.



[그림 10] 입지-배분모델의 주유소 위치와 실제 위치

5. 결론

본 연구는 대전시를 사례지역으로 하여 석유제품의 유통기관인 주유소의 판매권역과 입지분석을 실시하였다. 이를 통해 주유소의 입지유형 및 판매권역의 특성을 고찰하였다.

본 연구의 수행을 위해 지역별 석유제품 소비수준에 영향을 미치는 요인들을 중회귀분석을 통하여 추출하였다. 또한 주유소의 입지적 특성을 분석하기 위해 대전시를 사례로 하여 설문과 면접 조사, 그리고 GIS의 그리드 분석을 활용하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 대전시 사례지역을 대상으로 주유소의 입지적 특성을 파악하여 입지유형을 분류하고 각 유형별 특성을 고찰한 결과 공급자의 고수익을 창출할 수 있는 고수익 입지유형과 저수익 입지유형이 나타나는 지역을 선별하였다. 각 유형별 특성을 살펴보면, 첫째, 고수익 입지유형은 대전시의 상업지역 중 구시가지와 정부 종합청사가 위치한 신시가지 일대를 포함하였고, 인구밀도가 평균 26,000(人/km²) 이상으로 높다. 또한 1일 통행량도 최소 30,000만대 이상으로 높아 상주인구와 통행인구가 모두 높아 주유소를 입지할 경우 고수익이 예상되는 지역이었고, 저수익 입지유형은 토지이용상 녹지와 개발제한구역이 주를 이룬다.

둘째, 대전시 인구수에 기반하여 판매권역의 공간분포 패턴을 살펴본 결과 주유소 판매권역의 크기는 인구밀도가 조밀한 중심지역에서 인구밀도가 낮은 외곽지역으로 갈수록 확대되었다. 또한 대전시 주유소의 입지를 평가한 결과 인구수에 대비하여 주유소가 과다한 주유소 과밀지역과 과소지역이 분포하는 불균형적 주유소 분포패턴을 보여주었다. 따라서 주유소 수요자의 이동거리를 최소화하고 주유소의 균형적 공간분포를 유도하기 위해 입지-배분모델을 적용한 후 실제 주유소

의 위치와 비교해 보았다. 그 결과 주유소의 과밀지역에 주유소가 줄어들고 과소지역에는 신규로 주유소가 증설되어 나타남으로써 실제 주유소의 분포패턴보다 훨씬 공간적으로 분산되고 균형적인 주유소 분포 패턴을 가져왔다.

본 연구와 같이 GIS기법을 활용하여 상품에 대한 유통기관의 판매권역과 입지분석을 수행한 연구는 석유제품 유통체계의 체계화 및 합리화를 위한 기초 연구가 될 수 있으리라고 본다.

참고문헌

- 건설교통부, 1998, '97 도로 교통량 통계연보, 건설교통부.
- 고계진, 1997, 석유판매점의 판촉전략 효율성에 관한 연구-서울·경기남부지역 주유소를 중심으로, 아주대학교 대학원 석사학위 논문.
- 교통개발연구원, 1990, 화물유통체계 합리화방안 연구, 교통개발연구원.
- 김용섭, 1994, 우리나라 석유유통경로에 관한 연구 - 주유소의 공급원선택요인과 쇠퇴요인을 중심으로, 서울대학교 대학원 석사학위 논문.
- 대전광역시, 1998, '98 교통량 조사 및 분석, 대전광역시 교통정책과.
- 류승남, 1999, 주유소의 입지선정에 관한 연구, 한남대학교 지역개발대학원 부동산학과 석사학위논문.
- SK주식회사 마케팅개발원, 1999, S/S상권분석 전문과정, SK주식회사 마케팅개발원.
- 윤홍근, 1990, 소매점 포지셔닝에 있어서 소비자 지각형성에 관한 연구, 고려대 석사학위 논문.

- 이태운, 1997, 소비자의 주유소 선택에 영향을 미치는 요인, 조선대학교 중소기업대학원 석사학위 논문.
- 임채익, 1999, “국내 석유제품 유통구조의 변화,” 한국석유공사 주간 석유뉴스, 제946호 (1999.9.3): 6~14.
- 하인선, 1998, 소비자의 주유소 선택에 관한 실증적 연구, 한림대학교 경영대학원 석사학위 논문.
- 한국석유유통협회, 1999, 회원명부, 한국석유유통협회.
- 홍순영, 1994, 부산지역 주유소의 경영개선에 관한 연구, 동아대 경영대학원 석사학위 논문.
- 홍형경, 1994, 부산지역 주유소의 경영개선에 관한 연구, 동아대학교 경영대학원 석사학위 논문.
- Baumont, J.R., 1984, “A description of structural change in a central place system: a speculation using Q-analysis,” *International Journal of Man-Machine Studies*, 20: 567~594.
- Davies, W.K.D., 1967, “Centrality and the central place hierarchy,” *Urban Studies*, 4: 61~79.
- Environment System Research Institutes, 1994, *Network Analyst*, ESRI.
- _____, 1998a, *ArcView 3D Analyst*, ESRI.
- _____, 1998b, *ArcView Spatial Analyst*, ESRI.
- Ghosh, Avijit and Gerard Rushton, 1987, *Spatial Analysis and Location-Allocation Models*, Van Nostrand Reinhold Company.
- Goodchild, Michael F., 1984, “ILACS: a location-allocation model for retail site selection,” *Journal of Retailing*, 60(1): 84~100.