

# GIS를 활용한 석유제품 유통기관의 판매권역 분석

김 민\*

## An Application of GIS Technique to Analyze the Sales Area of Petroleum Products Distribution Facilities

Min Kim\*

**요약** : 본 연구는 석유제품 유통기관의 판매권역을 설정하기 위한 방법론을 제시하고, 설정된 판매권역별 특성을 살피고자 하였다. 이를 위해 공간적 상호작용 모델과 입지-배분모델을 적용하여 효과적으로 정유회사 하부의 지역본부 및 지사와 직영 주유소의 판매권역을 설정하는 방법론을 선정하고 판매권역별 특성을 고찰하는 것을 목적으로 한다. 정유회사의 지역본부 및 지사의 판매권역을 설정해 본 결과 경기지역본부와 같이 타 본부에 비해 유인력이 큰 공급지가 입지한 수도권의 경우 거리에 기초하여 수요지를 배분하는 입지-배분모델을 적용하고, 나머지 지역의 경우 수요지의 유출력과 공급지의 유인력을 현실적으로 반영할 수 있는 공간적 상호작용 모델을 적용하여 판매권역을 설정하는 것이 가장 합리적이었다. 또한 설정된 각 판매권역의 특성을 분석해 본 결과 판매권역 내에 포함되는 자동차대수와 인구수에 있어서 상당한 격차를 보이고 있었다. 이는 판매권역이 잠재적 수요를 기초로 하여 설정되므로, 휘발유 소비 수준의 격차가 이와 같은 판매권역간에 편차를 야기시키고 있다고 풀이할 수 있다.

**주요어** : 판매권역, 지리정보체계, 입지-배분모델, 공간적 상호작용 모델

**Abstract** : The purpose of this study is establishing how to build the area of local agents and regional offices in the oil company using GIS technique by reviewing on the spatial distribution pattern and characteristics of the sales area of oil products. Location-allocation and spatial interaction model are cooperated in order to establish sales area of petroleum products distribution system. Location-allocation model is used in the capital region where local agents are concentrated on like Kyoung-gi local agent. Spatial interaction model is used in the rest of the area in Korea to analyze the sales range of the regional offices in oil company. Each office made a big difference in registered cars and population because of the level of petroleum consumption in each sales area.

**Key Words**: Petroleum product distribution system, sales area, GIS(Geographic Information System), location-allocation model, spatial interaction model

### 1. 서론

#### 1) 연구배경과 연구목적

산업이 고도화되고 경제 전반에 걸쳐 생산성과 효율성이 제고되면서 산업의 공간적 분화와 특화 현상이 가속화되고 있다. 그 결과 상품의 생산지와 소비지의 공간적 분리현상이 심화되면서 지역간의 상호 의존도가 높아지고 교통 통신이 발달되면서

지역간 상품의 유통량과 수송빈도도 엄청나게 증가되고 있다. 그러나 물동량의 양적 팽창에 비해 물류에 대한 인식부족과 낙후된 물류체제로 인해 수송체계가 불합리하게 유지되고 있고, 그로 인해 교통혼잡, 물류비용 증가와 더불어 에너지원의 과다손실 등의 부정적 현상이 나타나고 있다.

우리나라의 경우 1960년대 이후 경제규모가 빠르게 확대되고 물동량이 크게 증가하여 합리적인 물류·유통체계를 구축할 필요성이 제기되고 있다.

\* KTF 신사업부문 플랫폼연구실 차장(Professional, Platform Research Laboratory, New Business Group, KTF) mink@ktf.com

선진국들이 물류·유통체계 합리화를 위해 지속적으로 노력해온 데 비해 우리나라는 지속적인 관심과 인식의 부족으로 인하여 관련 연구나 제도적 장치 및 계획 수립이 제대로 이루어지지 않아 우리나라 상품의 국제경쟁력을 저하시키는 요인으로 작용하고 있다.

이러한 물류체계의 환경하에서 석유제품은 석유화학공업과 중화학공업의 발달과 더불어 자동차 보유량의 증가로 인해 현재 총 에너지자원의 60%의 점유율을 차지하고 있으며 앞으로도 석유 소비량의 증가추세는 대체 에너지가 개발되기 전까지는 지속될 전망이다.

석유산업<sup>1)</sup>은 석유의 유한하고 편재적이며 낮은 가격 탄력성으로 인해 자본집약적, 소비지 정제주의적이며 공공성을 가질 뿐만 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 유통해왔다. 그러나 1990년대 후반부터 정유회사 유통부문의 자본참여와 1998년 정유회사와 주유소간의 직거래가 허용되면서 기존의 대리점이 정유회사로 흡수되고 정유회사를 중심으로 유통이 이루어지는 추세이다. 이로 인해 유통구조상에서 정유회사의 기능은 크게 확대되면서 기존 주유소에 대한 지원 및 신규 주유소 입지를 위한 마케팅 분석 등이 추가적으로 요구되고 있다.

정유회사는 판매조직을 구성하기 위해 하부 유통기관으로서 지역본부와 지사를 두어 각 권역내의 거래처를 관리하도록 하고 있으나, 각 판매권역은 지역별 특성을 고려하지 못한 채 전체 하부 유통구조의 합리적 운영과는 관련없이 하부조직의 매출규모의 균형과 인사조치 등에 따라 권역이 수시로 바뀌고 있는 실정이다. 따라서 정유회사가 전체 하부 유통구조를 합리적이고 균형적으로 구축·운영하기 위해서는 정유회사의 하부 지역본부 및 지사가 운영하는 권역별 특성을 정확히 파악할 필요성이 그 어느 때보다도 증가하고 있다.

석유유통에 대한 연구는 상기의 각 정책에 따르는 문제점과 개선방안을 다루는 유통정책에 관한 연구, 각 유통기관과 소비자의 행태분석을 통한 시장분석, 유통경로시스템에 관한 연구와 유통기관의

입지에 대한 연구가 주를 이룬다.

특히 석유제품의 유통과 입지분석을 위해 GIS분석기법을 활용한 연구는 1990년대 이후에야 등장하였다. 집과 같이 주요한 참조위치로부터 주유소의 단일목적 통행(single-purpose trip)과 통근, 통학, 또는 다목적의 통행중 충동적으로 발생하는 다목적 통행(multiple-purpose trip)으로 구분하고 입지-배분 모델을 적용하여 주유소의 입지와 판매예측모델의 응용이 시도되었다(Goodchild, Michael and Booth 1980).

본 연구는 입지-배분모델과 공간적 상호작용 모델을 활용하여 정유회사가 하부의 지역본부 및 지사의 판매권역을 설정하는 주요 기준을 최대한 반영하여 합리적으로 판매권역을 설정할 수 있는 방법론을 제시하고자 하였다. 또한 설정 결과에 따라 유통기관의 판매권역별 공간적 분포 패턴 및 권역별 특성을 고찰하고자 하였다.

## 2) 연구범위와 연구방법

본 연구를 위한 석유제품 유통기관에 대한 자료는 1997년과 1998년도 자료를 기준으로 하였다. 그리고 정유회사의 판매권역 분석을 수행하기 위한 공간적 범위는 지역본부 및 지사에 대해서는 우리나라 전국에 대해 적용하였다.

이를 기반으로 관련업체를 직접 방문하여 관계자 및 수요자들과의 면담을 통해 석유제품 유통기관의 판매권역 설정기준과 입지적 특성을 파악하기 위해 필요한 자료를 수집하였다.

수집된 자료에 대해 정유회사의 지역본부 및 지사의 판매권역을 설정하기 위해 GIS소프트웨어에 내장되어 있는 공간 상호작용 모델과 입지-배분 모델을 활용하였고, 설정된 판매권역에 대해 석유소비에 영향을 미치는 주요 요인을 선별하여 각 권역별로 비교하였다.

본 연구를 수행하기 위해서 ARC/INFO 7.1.2 네트워크 모듈에 내장되어 있는 공간적 상호작용 모델과 입지-배분모델을 이용하였으며, 점 자료를 표면 자료로 변환하기 위해 TIN모듈을 이용하였다. 또한 3차원 표현을 위해 surfer프로그램 등을 활용하였고, 분석결과를 지도화하는 데는 주로 ARCView GIS 3.1버전을 사용하였다.

본 연구를 위해 사용된 주요 자료를 살펴보면,

첫째, 지도 입력자료는 1:50,000 지형도의 전국 행정구역도, 도로망도와 GPS<sup>2)</sup> 단말기를 사용해서 위치를 측정한 주유소와 지역본부 및 지사의 위치 정보가 구축되었다. 특히 주유소의 위치는 네트워크 분석을 위해 도로망의 교차지점과 연계하여 주유소의 판매권역 분석과 입지분석을 위한 기반 자료로써 활용하였다.

둘째, 각 정유회사별 지역본부 및 지사의 유인력과 유출력을 반영하기 위해 대리점별 매출액(1998)과 시·군별 석유소비량 자료(1998)를 조사하여<sup>3)</sup> 지도정보에 속성정보로 입력하였다. 또한 석유제품의 유통구조를 파악하기 위해서 SK, LG-Caltex와 현대정유주식회사의 유통구조 및 유통망 관리전략과 각 회사의 매출액에 대한 자료를 수집하여 참조하였다.

## 2. 석유제품 유통기관의 특성과 공간분포

### 1) 국내 석유제품 유통기관의 특성

우리나라 석유제품의 유통구조를 살펴보면 저장 및 공급을 위한 저유소, 송유관 등의 부대시설을 제외한 순수 판매망을 구성하는 제 요소는 정유회사, 대리점, 주유소와 일반판매소의 유통기관으로 구성되며 최하단에는 개별 수요처가 있다. 석유제품의 판매망을 구성하는 개별 기관의 기능을 살펴보면, 정유회사는 원유를 수입하여 석유제품을 생산하고 하부 유통기관에 전달하는 역할을 수행한다. 그러나 증질유 석유제품의 경우는 소비처가 대규모 산업체인 경우가 많기 때문에 정유회사에서 직접 판매하는 경우가 대부분이다.

그 외에 대리점은 정유회사로부터 석유제품을 공급받아 주유소 또는 일반 부판점에 판매하는 도매업종으로써 자기 소유의 저장시설과 수송장비를 보유하고 있다<sup>4)</sup>. 소매업태에 해당하는 유통기관으로는 주유소와 일반 판매소가 있는데, 일반판매소<sup>5)</sup>는 '부판점'이라고도 불리우며 일반 대리점 경영자와 공급계약을 체결하고 등유와 경유를 공급받아서 실소비자에게 판매하는 역할을 가진다.

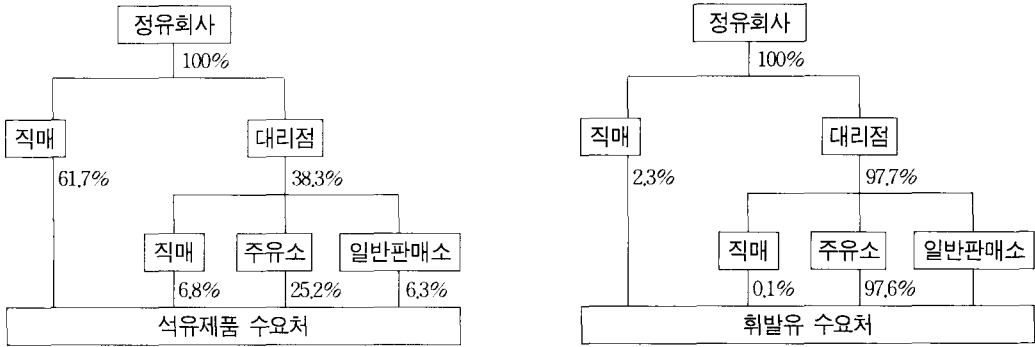
이러한 유통기관으로 구성된 석유제품별 유통구조를 살펴보면, 석유사업법상 주유소에서 판매 가능한 휘발유, 경유와 등유는 정유회사 ⇒ 대

리점 ⇒ 주유소 및 일반 판매소의 유통경로가 가장 일반적이며 증질유의 경우는 정유회사의 직접 판매가 대부분이다.

1990년대 후반에 들어서 기존의 석유제품의 판매 유통망을 구성하는 정유회사, 대리점, 주유소, 일반판매소로의 기존 계층구조는 석유제품 유통관련 정책의 변화로 인해 큰 변화를 겪었다. 그 실례로 정유회사에 대해 주유소와의 직거래가 허용됨으로써 대리점의 기능이 소멸되고 주유소 또한 정유회사의 직영 경영형태가 증가되어 석유판매 유통망이 극히 단순화 되어가는 추세이다. 이러한 변화는 1998년도를 기점으로 석유제품의 유통망상에 반영되고 있다.

유통망 구조상의 변화를 보기에 앞서서 1998년도 석유제품 판매량을 살펴보면, IMF로 인한 경기 침체로 인해 LPG를 제외하고 총 602백만 배럴이 판매됨으로써 전체 판매량이 1997년보다 감소하였다. 총판매량에 대한 유통기관별 판매액을 비교해보면, 1998년도 석유제품 유통경로인 그림 1에서와 같이 정유회사의 직접 판매량은 61.7%이고, 나머지 38.3%가 대리점을 통해 공급되었다. 다시 대리점 이하의 하부 유통과정에서는 대리점의 직접 판매가 17.9%, 주유소는 65.7%이고 일반 판매소(부판점)는 16.5%의 물량을 판매한 것으로 나타났다. 즉, 1998년도의 유통경로를 1997년의 유통경로와 비교해 보면, 정유회사 직접 판매의 비중이 4.6% 증가하면서 대리점의 판매가 감소한 것을 알 수 있다. 더불어 대리점 이하의 유통과정 중 주유소의 경우도 정유회사의 직영주유소가 증가하는 추세이므로 실제 정유회사의 직접 판매 비중은 더욱 커졌음을 알 수 있다.

석유제품 중 휘발유 판매량을 중심으로 유통구조를 살펴보면, 1997년에는 휘발유의 경우 거의 대부분의 물량이 대리점을 통해 공급되었으며 대리점 물량 중 96.6%가 주유소를 통해 공급되었다. 더불어 대리점 직거래 및 일반 판매소(부판점)의 유통 물량은 각각 1.8%, 1.6%로 낮은 비중을 보였다. 그에 반해 그림 1의 1998년에는 주유소 판매가 99.9%를 차지하므로써 3.3% 만큼 증가하였으며, 반면에 대리점 직매와 일반판매소 비중이 각각 1.6%, 0.8%씩 감소한 것으로 나타났다. 이는 주유소 유통량의 증가를 나타낼 뿐만 아니라 직영주유



주: LPG 제외.

그림 1. 1998년 국내 석유제품 및 휘발유 유통경로

소의 증가를 고려했을 때 정유회사의 판매비중이 증가하였음을 시사한다.

경유는 대수요처에 의한 정유회사 직거래 물량이 26.3%이고 대리점 물량 중 주유소가 75.9%, 일반판매소가 14.5%의 비중을 나타냈다. 그밖에 중유의 경우 정유회사 직거래가 80.4%이고 다른 중질류의 경우도 정유회사의 직거래가 많은 것으로 나타났다.

이와 같이 정유회사 직매와 주유소에 의한 판매량의 증가는 합리적인 유통구조를 구축함으로써 정유회사가 석유 유통비용을 감소시키고 하부 유통기관을 효과적으로 관리할 필요성이 증가하였음을 나타낸다고 할 수 있다.

석유제품의 유통구조상의 변화를 살피기 위해 판매를 담당하는 정유회사 직매와 대리점 판매의 구성비를 살펴보면, 정유회사의 직매는 꾸준한 증가세를 보인 반면, 대리점 판매의 경우에는 1998년도를 기점으로 급격한 감소를 보여 각각 46.6%와 53.4%를 점유하고 있다. 이는 1998년 이후 정유회사·주유소간 직거래 허용과 1997년 이후의 상표표시제 등의 제도적 변화에 따라 대리점을 통하지 않고, 정유회사에서 직접 주유소로 연결되는 유통구조상의 변화현상으로 보인다. 실제로 1998년부터 1999년까지 대전시청에 신규 등록하거나 사업을 재 개시한 21개 주유소는 모두 직영 주유소였다.

또한 1998년 대리점과 정유회사의 판매실적을 보면, 중질유가 97.3%에 달하며 경질유는 대리점의 판매량이 87%에 달하고 있으나 정유회사의 직영화 추세인 주유소의 판매율이 97.8%이므로 정유회

사의 직매 비중이 더욱 클 것으로 보인다. 이 결과 1999년에는 각 정유회사들이 개별 대리점들을 흡수하고 정유회사 대 주유소의 직거래를 위한 별도의 유통망을 구성할 것으로 보인다.

## 2) 석유제품 유통기관의 공간분포

1999년 8월 1일자를 기준시점으로 하여 한국석유유통협회에 등록된 내역을 참조하면, 1998년 들어 정유회사의 직영화 추세가 심화되면서 유통을 위한 별도의 법인을 두거나 자체의 유통기관 및 조직을 재 구성하여 유통기관을 단일화하는 현상이 나타나고 있다.

SK주식회사는 크게 9본부 42개 지사로 구성된다. 시·도 단위의 행정구역 매출액 및 거래처 수와 지역적 특성을 기준으로 하여 본부로 대별하고 본부의 규모에 따라 하부에 지사를 두어 관리하고 있다. 뿐만 아니라 주유소에 토달서비스의 개념을 도입하여 자동차 종합정비, 문화공간 형성을 위한 자동차 서비스사업 및 생활필수품, 패스트푸드, 음료와 농협의 쌀까지 판매하는 원 스타프 쇼핑(One stop shopping)의 개념 도입 및 직영 네트워크의 정예화, 모델상 개발, 운영 노하우 정립, 물류체계 개선, 독자적 편의점 브랜드 개발 및 서비스 개발을 위한 유의사업부를 두고 있다. 유의사업부의 성격은 서비스의 차별화와 공간의 복합화를 실시함으로써, 지역특성에 따라 사무편의점, 이동통신 대리점의 기능을 수용한 주유소의 기능적 리모델링(Re-modeling)을 추구하고 있다.

LG-Caltex정유회사는 본사 내에 관련 조직으로

영업기획팀과 9개 지역본부, 16개 지사 및 6개 영업소로 구성하고, 각 본부 산하에 조직의 규모에 따라 지역본부, 지사 및 영업소를 관할하고 있다. LG정유회사는 한강을 중심으로 하여 남북으로 서울을 나누어 관리하고 있다.

그에 비해 현대정유회사는 영업기획팀과 7개 지역본부를 두되 수도권, 강원, 호남본부 및 부산경남본부에 12개 지사를 둔 7본부 12개 지사체제로 타 회사에 비해 조직이 단순하다. 그 예로 조직의 최소화를 위해 충청도, 경상북도지역은 인접 광역시에 본부를 두고 도지역을 관리하고 있다.

3개 정유회사의 유통기관 공간분포를 살펴보면 그림 2와 같다. 3개 사의 본사는 모두 서울에 입지하며 경기·인천을 포함한 수도권역의 경우 3개 정유회사가 거의 동일한 공간구조를 가지되 SK주식회사와 LG정유회사의 경우는 서울에 속한 본부가 2개 이상이었다.

각 회사별 공간분포를 살펴보면, SK주식회사는 유통 판매의 방식은 전화 등의 통신매체를 사용할

수 있으므로 공간적 상호작용량이 공급권역에 비해 적게 나타날 수 있는 데도 불구하고 각 시도별로 본부산하 지사들이 공간적으로 분산되어 있음을 알 수 있다. LG정유회사의 경우도 SK주식회사와 유사하지만 전북·경북지역의 경우에는 각각 전주와 대구지역에 유통기능이 집중되어 있다. 그에 반해 HD정유회사는 시도별로 유통기관이 거의 일원화 되어 있고 광주, 대구시는 광역시를 둘러싼 도지역까지도 수용하도록 되어 있어서 개별 주유소에 대한 지역본부의 공간접근도가 다른 정유회사에 비해 낮을 것으로 예상된다.

### 3. 정유회사의 석유제품 판매권역 분석

#### 1) 회사별 판매권역 특성 및 분석방법

정유회사는 석유제품에 대한 판매를 원활히 수행하기 위해 별도의 판매조직을 두고 있는데 유통 판매권역은 비정기적으로 바뀌고 있으며 판매권역

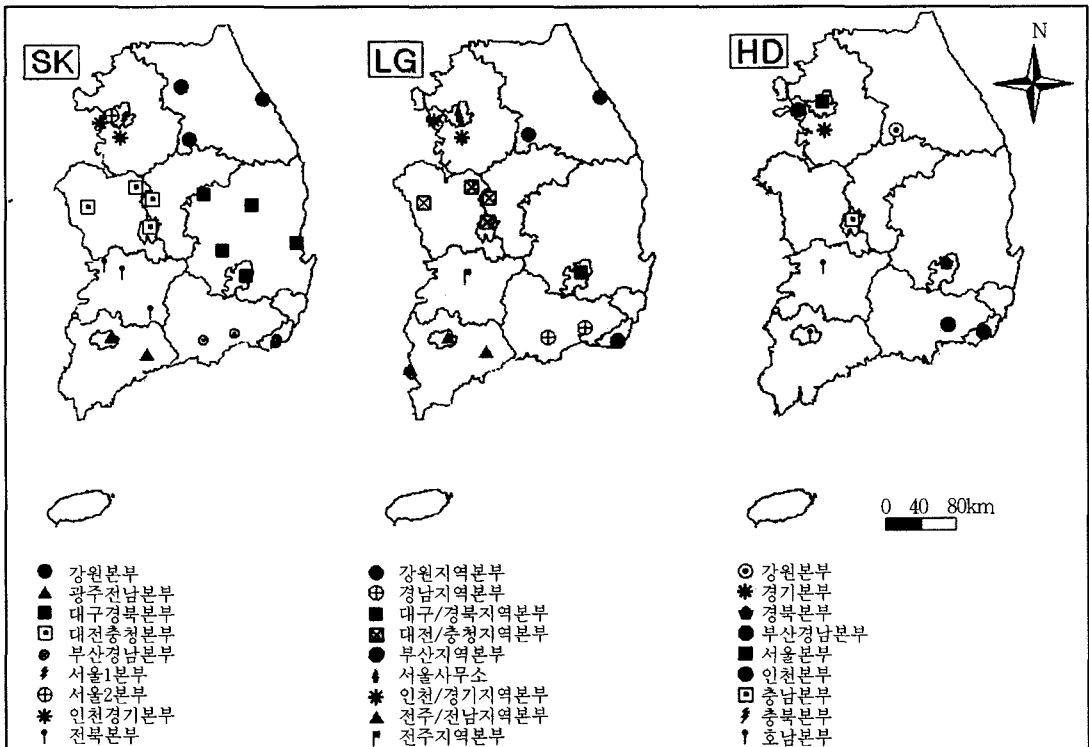


그림 2. 3개 정유회사의 지역본부 및 지사 분포

을 결정하는 기준은 시군구별 행정구역, 거리, 판매량, 기존 거래처, 지역별 특성, 지역본부간 매출 균형 유지와 부임 본부장의 특성 등이다.<sup>6)</sup>

3개 정유회사 모두 공통적으로 제 1기준으로 시도별 행정구역을 들고 있다. 제 2기준은 거리인데 전국적인 판매권역을 설정하기 위한 거리를 계산하기 위해서는 실제 도로망 상의 거리를 사용한 경우와 직선거리를 적용한 경우 결과에 큰 차이가 없다<sup>7)</sup>고 간주하여 직선거리를 적용하고 있다. 그 외에 각 지역본부 별로 판매실적이 크게 차이가 나지 않도록 배려하거나 기존 거래처, 지역적 특성과 부임 본부장의 특성 등을 고려하고 있었다. 그러나 실제 판매권역은 매우 유동적이며 관리체계가 정형화되어 있지 않고, 수작업에 의해 임의로 판매권역을 지도화하고 있었다.

판매권역에 대한 관리가 체계화되지 않은 상태에서 유통망에 대한 정유회사의 자본투자가 허용되어 직영 주유소가 증가하여 1997년 이후로는 명의 변경되는 주유소의 70% 이상이 자영업자로부터 정유회사의 직영 주유소로 바뀌었다. 이로 인해 정유회사의 지역본부 및 지사의 역할이 단순한 지역내 주유소에 대한 석유제품의 판매관리 차원뿐만 아니라 해당 지역내 주유소에 대한 마케팅 분석, 잠재적 주유소 발굴 및 직영화와 직영주유소의 관리 등으로 확대되고 있어 정유회사의 합리적인 판매권역 설정 및 관리가 시급히 요구된다.

따라서 본 논문에서는 석유제품 유통기관 중 정유회사의 지역본부 및 지사가 관할하는 주유소에 대한 판매권역을 설정하기 위해 공간분석 기법을 선정하였다. 이를 활용하여 정유회사의 기존 판매권역 설정 기준에 부합하면서 관리가 용이한 판매권역 설정 방법을 제시하고자 한다.

## 2) 공간적 상호작용 모델을 이용한 판매권역 분석

상기 절에서 언급한 바와 같이 정유회사가 지역본부 및 지사에 대한 관리가 용이하고, 공간적 상호작용이 원활할 수 있는 판매권역을 설정하기 위해서 공간적 상호작용 모델과 입지-배분 모델이 고려되었다. 공간적 상호작용 모델은 중력 개념을 적용함으로써 통행을 생성하도록 만드는 유출력을 가진 출발지와 통행을 유도하는 유인력을 가진 목

적지간의 상호작용이 일어날 확률을 계산하는 원리를 기본으로 한다.

중력모형의 기본원리는 설명력을 높이기 위해 파라미터를 변형하여 거리인자 일반화 중력모형, 인구수 또는 성별, 소득수준 또는 교육수준 등의 특성적 차이를 고려하여 가중치를 부여한 인구인자와 거리인자를 일반화시키고 단순 다중 회귀식으로 표현한 비선형의 중력회귀모형과 도시교통 또는 지역교통의 예측을 위하여 개발된 BPR형 중력모형<sup>8)</sup> 등이 응용되고 있다.

본 연구를 수행하기 위해 활용된 GIS 분석모듈인 ARC/INFO 7.1.2버전의 네트워크 분석(Network Analysis)는 지점간의 직선거리와 도로상의 거리를 기반으로 한 공간적 상호작용모델을 제공한다. 이 모듈상에는 기본적인 중력모형에 기반한 공간적 상호작용모델이 구현되어 통화량, 통근, 생산자로부터 도소매상으로의 상품 이동과 상품구매 등의 공간적 상호작용에 대한 이해를 돕도록 하고 있다.

이 분석 모듈에서 구현된 공간적 상호작용모델에 포함된 파라미터는 크게 발착지 데이터의 유형, 거리체감계수의 유형 및 거리계수, 소비자의 유출력, 공급자의 유인력과 검색반경의 6개가 포함되어 있다. 이 중 발착지 데이터의 유형은 소비자와 공급자를 나타내는 데이터 유형이 점형, 면형 또는 선형 데이터상의 교차지점인지를 구분한다.

따라서 본 절에서는 3개 정유회사의지사를 공급자로 하고 지역별 주유소를 소비자로 하여 각 지사별 판매권역을 분석하였으며, SK정유회사를 중심으로 하여 판매권역의 특성을 고찰하였다. 이를 위해 각 지역본부에는 정유회사의 지역별 매출량을 유인력으로 입력하고, 각 지역별 주유소에는 지역별 판매량을 해당 지역별 주유소로 배분하여 유출력으로 입력하였다.

공간적 상호작용 모델링의 결과를 살펴보면, 각 출발지는 모든 가능한 목적지에 대한 상호작용 값을 가지는 데 이들 중 가장 큰 상호작용 값을 가지는 목적지를 출발지의 목적지로 선정하였다. 그림 3과 같이 주유소의 위치가 속한 개별 행정구역과 상관없이 각 주유소 별로 단순히 상호작용값이 최대인 지사로 주유소가 지정되었다.

SK주식회사를 대상으로 하여 각 주유소 별로 지역본부 및 지사에 대해 가장 큰 공간 상호작용

값을 구한 후 등치선도를 작성해 보았다. 그림 3에서와 같이 각 지역본부 및 지사를 중심으로 하여 주변지역으로 갈수록 공간적 상호작용이 작아짐을 볼 수 있다. 특히 서울, 대전, 대구, 광주, 부산지사 등 특별시 및 광역시 지사의 상호작용값이 타 지사에 비해 월등히 크고, 그 중에서도 부산동부지사의 상호작용값이 상대적으로 가장 크게 나타났다.

한편 서울, 경기 및 인천지역의 경우 개별 행정구역을 기준으로 동일 행정구역 내에 주유소에 대해 2개 이상의 지역본부 또는 지사의 경합이 발생하여 가장 복잡하였다. 경기 지역본부의 경우 충청남·북도 지역으로의 침투현상까지 두드러지게 나타났다. 이는 경기 지역본부의 매출량이 타 지역본부에 비해 월등히 커서 주변 수요지에 대해 강한

유인력을 발생시킨 결과이다. 그러나 나머지 지역은 판매권역이 인접한 시군 경계지역에 있는 주유소는 해당 행정구역과 상관없이 거리상으로 인접한 지역본부가 지정되었다.

따라서 경계지역의 주유소는 해당 행정구역에 있는 주유소의 50% 이상이 지정된 지역본부 또는 지사를 지정하였다. 또한 시군지역 내에서 지역본부 및 지사 별로 지정된 주유소의 비율이 거의 일정하게 나타나는 경우는 각 지역본부 및 지사별 실제 매출량과 유사하도록 판매권역 별로 시군지역을 조정하였다. 공간적 상호작용 모델에 의해 지정된 SK주식회사의 행정구역별 판매권역은 그림 4와 같다.

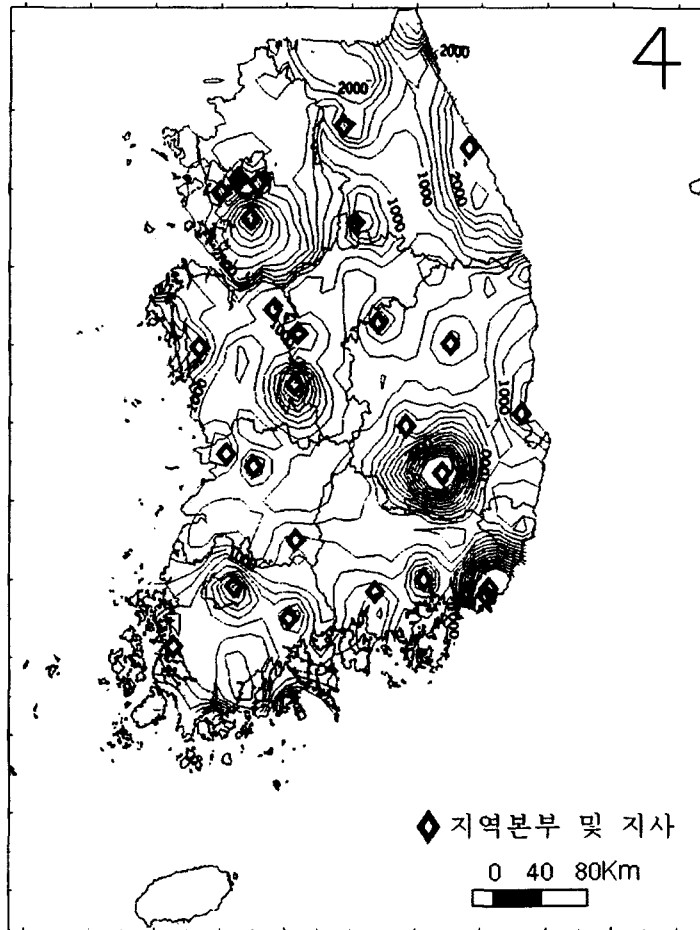


그림 3. SK주식회사의 각 지역본부별 공간적 상호작용 등치선도

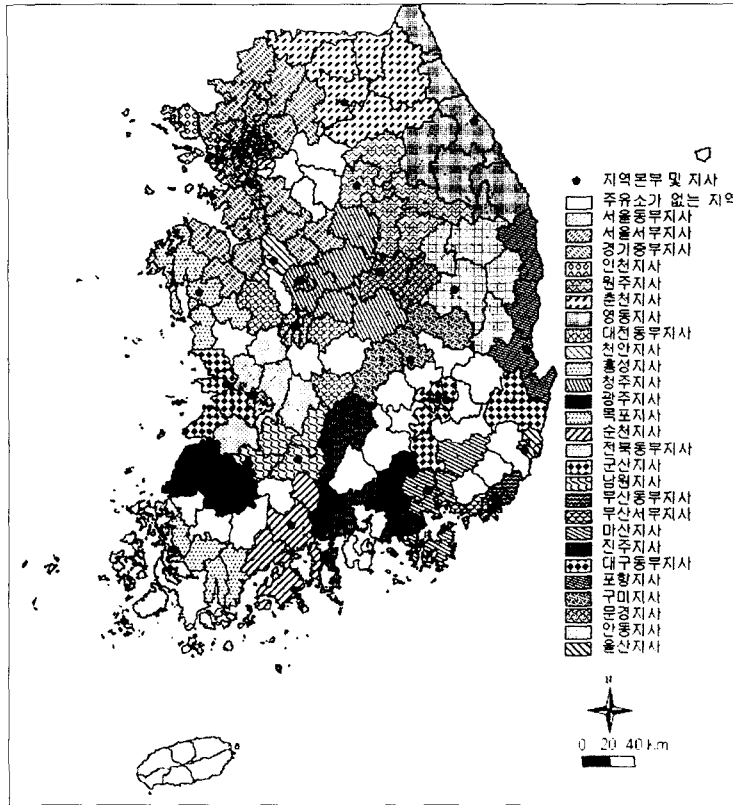


그림 4. 공간적 상호작용 모델에 의한 SK사 판매권역

### 3) 입지-배분 모델을 이용한 판매권역 분석

입지-배분모델이 1960년대에 등장한 이래로 화재 등 긴급 서비스 시설, 학교 및 관공서 등의 공공시설과 상가 및 레크리에이션센터와 같은 민간시설에 대한 다수 개의 시설물 적지를 선정하거나 시설별로 수요지를 배분하는 실용적인 목적에 활용되었으며 특히 컴퓨터의 발달과 더불어 모델이 더욱 정교해지면서 적용분야도 확대되었다(Lea 1987).

이 모델은 네트워크상에 위치한 다수의 시설물의 입지에 대한 잠재적 수요에 대해 서비스를 공급하기 위한 시설물의 수와 위치를 추정하고자 할 때 지점 입지와 배분문제를 동시에 해결해 준다. 여기서 입지문제란 각 지점으로부터 서비스를 제공받는 인구분포를 알고 있을 때 지점을 어디에 입지시킬 것인가에 대한 것이고, 배분문제란 분포된 수요에 대하여 모두 서비스를 공급받도록 지점을 배분시키는 것을 말한다.

입지-배분문제를 다룬 가장 간단한 유형은 Weber에 의한 접근으로써 다양한 자원을 배분하기 위해 가중치가 부여된 총 이동거리의 합이 최소가 되도록 중심지를 입지시키는 방식이다(Friedrich 1929). P-median모델은 Weber에 의한 접근방식을 확장하여 수요지와 무한대의 공급력을 갖는 복수개의 잠재적 중심지들 간에 가중치가 부여된 총 이동거리의 합을 최소화하도록 고안되었다. 시설물의 입지문제를 해결하기 위해 효과적인 알고리즘의 설계는 응용분야를 확장시켰다.

그러나 공급자의 입지가 바뀔 때 따라 공급자와 소비자가 어떻게 대응할 지를 예측하기 어렵기 때문에 입지-배분문제의 특성에 적합한 목적함수를 선별하는 것은 어렵다. 더욱이 적합하지 못한 목적함수의 입지-배분모델을 선정할 경우 바람직하지 못한 결과를 초래하게 되므로 시설물의 입지-배분문제를 해결하고자 할 경우 의도하는 바와 각 목적함수의 실제 사용용도를 정확히 파악하는 것이



가장 중요한 선결점이라고 할 수 있다.

본 논문에서는 입지-배분모형을 GIS 소프트웨어인 ARC/INFO 7.1.2버전의 네트워크 분석모형에서 제공되는 입지-배분모형을 활용하였다. 다양한 입지-배분모형의 목적함수 중에서 본 소프트웨어 상에서는 총이동거리의 최소화, 수요의 최대화, 형평성의 최대화, 포함면적의 최대화와 같은 제약조건 특성을 갖는 함수가 제공되고 있다. 그러나 본 논문에서는 복수개의 시설물에 대한 입지와 수요자를 시설물로 배분하는 문제를 해결하도록 고안된 입지-배분모형의 특성을 응용하여 정유회사의 지역본부 및 지사별로 수요자를 배분한 후 각 수요자가 위치한 지역을 정유회사에 배분함으로써 판매권역을 설정해보았다.

이를 위해 사용한 자료는 공간 상호작용 모델에

서 적용한 지역본부와 주유소의 위치 데이터가 적용 가능하였다. 입지-배분모형의 경우 잠재적 입지 후보지 중 몇 개의 후보지를 선별하여 잠재적 입지 위치로 지정할 수 있으나, 정유회사의 지역본부와 지사의 위치는 이미 고정되어 있기 때문에 고정된 지역본부의 위치에 대해 단순 직선거리에 의해서만 주유소를 배분시켰다.

입지-배분모형을 산출하여 생성된 지역본부별로 주유소가 배분된 테이블을 사용하여 spider 명령어를 실행한 결과 그림 5와 같이 각 판매권역별 주유소의 배치도를 볼 수 있었다. 각 지역본부별로 직선거리에 따라 주유소가 배분되어 있으며 그에 따라 서울·경기지역의 경우 경기북부 일부 지역이 경기 수원지사보다 상대적으로 가까운 서울 동부 및 서부지사에 배분되어 있음을 알 수 있다.

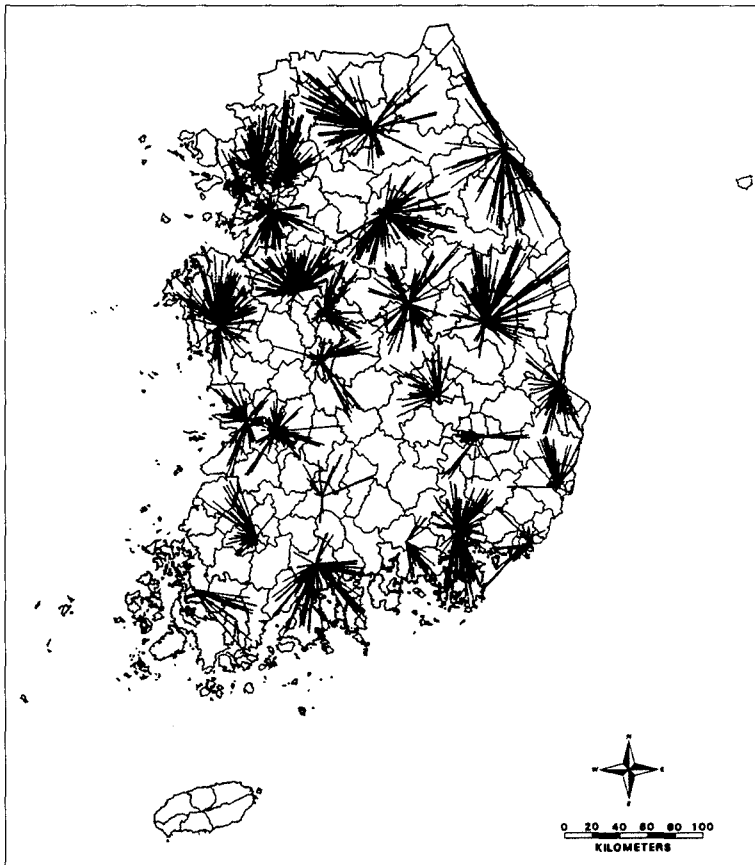


그림 5. SK주식회사의 입지-배분모형에 의한 판매권역

#### 4) 분석결과에 따른 판매권역 설정

정유회사 지역본부의 판매권역을 설정하기 위해 공간적 상호작용 모델과 입지-배분모델을 적용하여 각 지역본부 및 지사별로 배분된 개별 주유소의 판매량의 총합을 실제권역의 매출량과 비교해보면 표 2와 같다.

실제 매출량을 먼저 살펴보면, 정유회사가 판매권역을 설정할 때 '지역본부간 매출량 균형 유지'가 주요 고려요인임에도 불구하고 경기본부와 부산경남본부가 타 지역본부에 비해 매출량이 큼을 볼 수 있다. 그에 반해 실제 매출량과 입지-배분 모델을 적용한 분석결과와의 편차가 큰 수도권지역에 대해 각 지사별 총 판매량을 살펴보면, 분석결과와의 경기 수원지사의 판매량이 실제 지역별 판매량에 비해 124만 킬로리터가 적게 배분되었다. 이로 인해 수원지사의 매출량이 주변의 지역본부로 분산됨으로써 인천, 서울 및 충청지역의 매출액이 모두 증가되어 지역본부별 매출량이 특정 본부에 쏠리는 현상을 막을 수 있도록 조정되었음을 알 수 있다. 따라서 수도권지역과 같이 절대적으로 유인력과 유출력이 높은 지역 및 지역본부가 있는 지역에는 입지-배분모델을 적용함으로써 지역본부별 매출량의 균형화'라는 정유회사의 판매권역 설정 기준을 만족시킬 수 있도록 조정될 수 있음을 알 수 있다. 그러나 그 외의 지역은 공간 상호작용 모델을 적용한 매출량이 실제 매출량과의 편차도

적을 뿐만 아니라 이 지역의 유인력과 유출력을 반영하여 좀더 현실적이고, 공급자의 의도에 적합한 결과를 도출할 수 있을 것으로 예상된다.

실제로 그림 6과 같이 공간적 상호작용 모델을 적용한 결과 수도권 지역을 지역본부별로 비교하면, 경기본부의 매출량이 63만 킬로리터 정도 감소하였고, 주변 지역본부로 분산되었다.

그에 반하여 서울 및 경기지역을 포함한 수도권 지역에 대해 입지-배분 모델에 의해 작성한 판매권역을 공간상으로 살펴 보면, 경기본부의 실제 매출량과의 편차가 120만 킬로리터 공간적 상호작용 모델에 비해 2배정도 타 지역본부로 배분되었다. 이는 입지-배분모델이 공간적 상호작용 모델과는 달리 유인력을 고려하지 않고 단순히 거리에 의해 권역을 배분해서 경기 북부지역이 근접한 서울본부로 지정되었기 때문이다(그림 7 참조).

결과적으로 정유회사의 판매권역에 대한 효과적인 운용을 위해서는 공간적 상호작용 모델과 입지-배분 모델에 의한 판매권역 산출방식을 상호 보완한 모델을 적용하는 것이 적합할 것으로 보인다. 지역본부의 분포가 밀집하고 상대적으로 유인력이 큰 지역본부가 위치하는 수도권지역에 대해서는 입지-배분모델을 적용하고 그 외의 지역에 대해서는 실제 유통기관의 유인력과 해당지역의 유출력을 잘 반영할 수 있는 공간적 상호작용 모델을 적용하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

표 2. 공간적 상호작용 모델에 의한 지역본부별 비교

본부	실제권역	공간적 상호작용 모델			입지배분 모델		
	매출량(kl)	주유소 수	주유소 매출량 합계(kl)	매출량 편차	주유소 수	주유소 매출량 합계(kl)	매출량 편차(kl)
서울1본부 동부지사	631,225	232	1,039,696	408,471	267	1,192,479	561,254
서울2본부 서부지사	631,225	193	875,668	244,443	189	855,207	223,982
인천본부	369,099	80	392,372	23,273	110	518,827	149,728
경기본부	1,796,664	380	1,342,677	-633,987	138	554,926	-1,241,738
강원본부	573,413	306	648,681	75,268	325	749,745	176,327
대전충청본부	861,695	310	726,563	-135,132	421	1,056,594	194,899
광주전남본부	520,877	175	532,596	11,719	176	541,194	20,317
전북본부	448,620	243	442,968	-5,652	252	461,070	12,450
부산경남본부	1,627,073	310	1,299,727	-327,346	323	1,316,694	265,379
대구경북본부	945,839	385	952,105	6,266	413	1,004,307	58,468

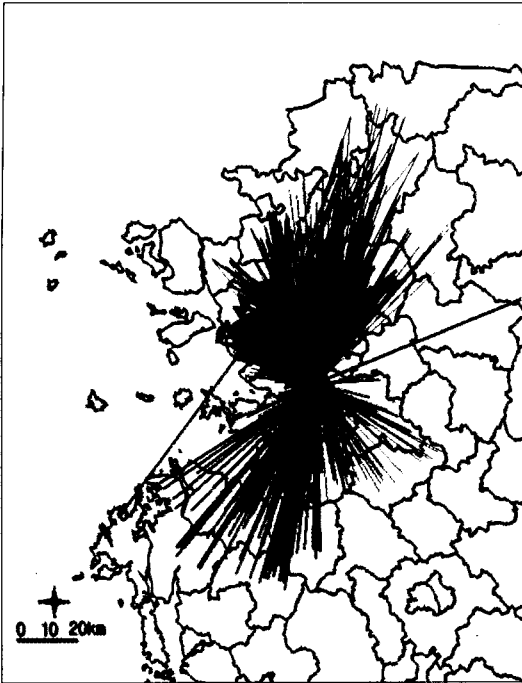


그림 6. 상호작용 모델에 의한 수도권의 판매권역

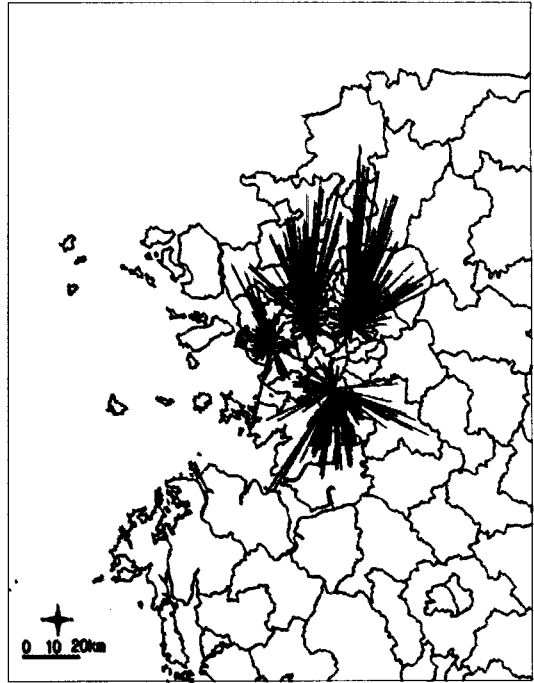


그림 7. 입지-배분모델에 의한 수도권의 판매권역

### 5) 판매권역과 권역별 주유소의 규모

앞 절에서 공간적 상호작용 모델과 입지-배분 모델 적용시킨 결과인 SK주식회사의 지역본부와 지사에 지정된 판매권역은 시·군 행정구역 단위를 기준으로 하고 있다. 따라서 각 판매권역에 대한 특성을 고찰하기 위해 석유소비에 영향을 미치는 변수인 시·군별 인구수와 자동차 등록대수를 권역별로 합산하여 보았다.

판매권역에 배분된 인구수와 자동차 등록대수를 살펴보면, 대구경북본부의 문경지사가 인구수 173,558명, 자동차 등록대수 32,856대로 가장 낮았고, 서울1본부의 동부지사가 인구수 11,554,820명, 자동차 등록대수 1,592,814대의 최대치를 나타내어 최고치와 최저치의 판매권역간 편차가 인구수 140만명, 자동차 등록대수가 11만대에 달하였다. 이러한 차이가 발생하는 원인은 대구 문경지사의 경우 산간지역에 위치하여 실제 수요가 매우 낮았고, 서울 1본부 동부지사의 경우는 실제로 본부내에 강남, 송파, 의정부의 3개 지사를 수용할 정도로 규모가 큰 수요지역이기 때문이다<sup>9)</sup>.

또한 타 지역본부의 경우 인구수와 자동차등록

대수간의 비율이 평균 5:1이었던 반면, 서울본부 동부지사의 경우는 13:1로 인구수에 대한 자동차 등록대수의 비율이 매우 낮아 인구수에 대한 자동차 소유 비율이 타 지역과 현저한 차이를 보임을 알 수 있었다.

SK주식회사의 판매권역별 석유제품 매출액, 인구수와 자동차 등록대수를 권역에 배분된 주유소 개수로 나누므로써 판매권역별 단위 주유소의 매출량, 인구수 및 자동차 등록대수를 계산한 결과는 표 3과 같다. 단, 각 지역별 매출량이 시·도단위로 집계되어 있어 지역본부 산하의 지사에 매출량을 구축하기 위해 지역본부별 매출량을 지사의 개수로 나누어 지사별로 입력하였다.

주유소 석유제품 매출액은 1,731 킬로리터로 강원본부 춘천지사의 주유소가 가장 낮았고, 부산본부 동부지사의 주유소가 7,772킬로리터로 가장 높았다. 인구수 및 자동차 등록대수 모두 부산본부 동부지사의 주유소가 인구수 46,765명, 자동차 등록대수 9,046대로 최대치를 나타내었으나 최저치의 경우는 인구수는 강원본부 원주지사 3,233명, 자동차 등록대수는 대구경북본부 문경지사가 560대로 각각 가장 낮았다.

특이할 만한 사항으로써 광주전남본부의 목포지사는 순천지사에서 분리되어 생긴 소규모의 지사이지만 주유소당 인구수와 자동차 등록대수가 순천지사의 7배 이상이다. 이는 목포지사가 주유소의 개수가 적고 실제 매출량은 순천의 1/8정도 인데도 불구하고 자료 구축의 한계로 광주전남본부의 목포와 순천지사가 같은 석유매출량이 배분되었기 때문이다.

SK주식회사의 각 지역본부별 단위 주유소당 평균 인구수와 자동차 등록대수를 보면, 평균 인구수는 18,358명, 자동차 등록대수는 3,801대였다. 이 값은 각 시·군의 인구수와 자동차 등록대수로 인해 발생하는 석유제품의 수요를 SK주식회사에서 모두 공급했을 경우에 해당하므로 전체 석유제품 수요량 중 SK주식회사의 매출액이 차지하는 비율로 인구수와 자동차 등록대수를 나누어 주어야 한다.

따라서 각 정유회사의 지역본부 및 지사별로 배분된 단위 주유소당 석유판매량, 인구수 및 자동차 등록대수를 구한 후 1997년도 말 기준 정유회사의 매출액 비율로 나누어 계산한 결과를 비교하였다. 전체 석유제품 소비량에 대해 SK주식회사, LG정유회사 및 HD정유회사의 매출액 비율은 각각 45%, 30% 및 25%였다. 단, 이중 한화정유회사와 합병한 HD정유회사는 한화정유회사의 매출액을 합하여 계산하였다.

각 정유회사별 단위 주유소의 매출액 비율을 적용한 결과는 표 3과 같다. 각 정유회사별 단위 주유소의 평균 석유 판매량, 인구수 및 자동차 등록

대수를 비교할 경우 석유 판매량, 인구수 및 자동차 등록대수 모두 LG정유회사의 주유소에 대한 최소요구치가 가장 높았다. 따라서 LG정유회사 소속의 주유소를 세울 경우 가장 많은 최소요구치를 배분받을 확률이 높으나 지역별 편차가 SK나 HD정유회사보다 커서 서울남부 지역본부나 대구 지역본부 관할로 주유소를 입지시킬 경우는 가장 많은 이윤을 낼 수 있으나 강원지역본부의 원주지사나 대전 충청본부의 홍성지사 관할일 경우는 주유소 판매량이나 인구수의 최소요구치가 낮아 이윤을 낼 확률이 낮을 것으로 보인다. 반면 SK주식회사는 석유판매량, 인구수 및 자동차 등록대수가 LG보다 다소 작지만, 지역본부간 편차가 적었고, HD정유회사는 평균 석유 판매량 1,634kl, 인구수 7,151명, 자동차 등록대수 1,516대로 가장 낮았다.

마지막으로 3개 정유회사의 지역본부별 단위 주유소의 평균 인구수와 자동차 등록대수에 대해 전체 평균을 구하였다. 그 결과 우리나라 전국에 대한 개별 주유소의 최소 요구치는 인구수 7,807명, 자동차 등록대수 1,658대였다.

#### 4. 결론

본 연구는 석유제품의 유통기관인 정유회사 하부기관의 판매권역과 입지분석을 실시하여 권역별 특성과 주유소의 입지유형 및 입지적 특성을 고찰하고자 하였다. 이를 위해 먼저 국내 석유산업과 유통구조의 특성 및 공간적 분포를 살펴보고, 정유회사의 하부 유통기관의 판매권역 관리를 위한 주요 기준을 파악하고, 이에 따라 합리적인 지역본부 및 지사의 판매권역 설정 및 관리를 도울 수 있는 방법론을 제공하기 위해 입지-배분 모델과 공간적 상호작용 모델 기법을 활용하였다.

본 연구 결과는 다음과 같다.

(1) 우리나라 석유제품의 유통구조는 제품에 따라 유통경로가 상이하였다. 중질유의 경우 정유회사의 직접 판매율이 높았고, 휘발유 및 경질유는 정유회사 ⇒ 대리점 ⇒ 주유소 및 일반 판매소의 구조가 가장 우세하였다. 그러나 휘발유 및 경질유의 경우도 1998년 정유회사와 주유소의 직거래를 허용한 이래로 대리점을 거치지 않은 직매가 증가

표 3. 3개 정유회사의 주유소별 최소요구치

정유회사		석유판매량	인구수	자동차 등록대수
SK 정유회사	평균	3,099	7,971	1,709
	최소	1,731	1,455	252
	최대	7,772	21,044	4,070
LG 정유회사	평균	3,727	8,277	1,749
	최소	139	382	78
	최대	15,563	26,347	5,323
HD 정유회사	평균	1,634	7,151	1,516
	최소	663	1,732	415
	최대	3,133	17,997	3,002
전국	평균	2,820	7,800	1,658
	최소	139	382	78
	최대	15,563	26,347	5,323

하고 있는 추세이며, 그에 따라 정유회사의 직영화 추세와 더불어 석유 유통시장을 구성하고 있는 유통기관이 정유회사로 단일화되고 있다. 이에 따라서 각 정유회사는 별도의 법인회사를 설립하고, 지역별로 집중화된 하부 유통기관을 구축하고 있으나 유통조직의 변경이 합리적인 체계없이 수시로 일어나고 있었다.

(2) 정유회사의 지역본부 및 지사의 판매권역을 설정하기 위한 방법론으로 공간 상호작용 모델과 입지-배분모델을 적용하였다. 모델별 권역설정의 특성을 살펴보면, 단순거리에 의해 수요지를 배분하는 입지-배분모델은 공급기관이 공간적으로 밀집하면서 경기지역본부와 같이 타 본부에 비해 유인력이 큰 공급지가 입지한 수도권지역에 적용하는 것이 공급자의 판매권역 관리를 용이하게 하였다. 반면에 나머지지역은 공간적 상호작용 모델을 적용함으로써 수요지의 유출력과 공급지의 유인력을 현실적으로 반영할 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 두 모델을 상호 보완하여 판매권역을 설정할 수 있는 방법론을 제시하였다.

(3) 본 연구에서 설정한 지역본부 및 지사의 판매권역별 특성을 살펴보기 위해 주유소에 대한 주요 유출력 지표인 자동차대수와 인구수를 비교해 보았다. 9본부 42개 지사 중에서 서울1본부가 가장 컸고, 대구경북본부 문경지사는 최소치를 가지는 지역적 차이를 보였다. 이는 서울1본부가 3개 지사를 수용할 만큼 규모가 컸고, 대구경북본부 문경지사는 산간지역에 위치할 뿐만 아니라 규모가 작아서 권역별 석유소비의 격차가 반영되었기 때문이었다.

본 연구와 같이 GIS기법을 활용하여 상품에 대한 유통기관의 판매권역과 입지분석을 수행한 선행 연구는 실제로 찾아보기 어렵다. 따라서 석유제품의 유통체계와 같이 판매조직망의 변화가 빈번하고 합리적인 유통체계가 요구되는 경우 이를 위한 유용한 방법론과 판매권역별 특성을 고찰할 수 있는 기반을 제공할 수 있을 것이다.

註

1) 석유산업은 원유와 석유제품을 포괄적으로 지칭한 석유

를 대상제품이나 소재로 하는 산업으로 본 연구에서는 원유를 정제한 석유제품을 주 연구대상으로 한다.

- 2) GPS(Global Positioning System)은 인공위성을 이용하여 정확한 위치를 알고 있는 위성에서 발사한전파를 수신하여 관측점까지 소요시간을 관측함으로써 관측점의 위치를 구하는 체계이다.
- 3) 정유회사의 지역본부 및 지사의 유인력 자료인 각 지역본부 및 지사의 판매량 자료는 시도단위로만 획득 가능하여서 세부 지사의 자료는 지역본부의 자료를 지사 개수만큼 나누어서 입력하였다. 따라서 지사별 판매량 자료는 실제와 상당히 차이가 날 수 있다.
- 4) 대리점의 경우 일반대리점과 용제(특정성분에 대한 선택 용해성을 가진 석유제품임)대리점으로 구분된다. 일반대리점이란, 석유정제업자 또는 석유 수입업자와 공급계약을 체결하고 석유제품의 공급을 받아 주유소, 일반 판매소와 일반 소비자에게 판매하는 도매 석유판매업소로서 저장시설 700ki(수도권 1500ki), 수송장비 50ki(수도권 100ki)이상을 갖추어야 한다. 이에 반해 용제대리점은 용제의 공급을 받아서 용제판매소나 실소비자에게 판매하며 저장시설 150ki와 수송장비 20ki이상을 갖추어야 한다. 이들 석유판매업을 하고자 하는 자는 통상산업부 장관의 허가(각 시도지사에게 위임되어 있음)를 받아야 한다(대한석유협회, 1998, 석유의 이해, 대한석유협회).
- 5) 일반판매소가 농협중앙회 또는 단위농협이 경영하거나 주유소가 설치되어 있지 않은 지역에서 일반판매소를 경영할 경우에는 휘발유까지 공급받아 판매가 가능하다.
- 6) 3개 정유회사를 방문하여 SK주식회사의 소매지원1팀, HD정유회사의 강남지사와 LG정유회사의 석유제품에 대한 판매권역을 관리하는 경영기획팀의 담당자와의 면담을 통해 조사하였다. 따라서 본 조사는 관련 근거자료가 아니라 담당자와의 면담을 통해 수행되어 정확성과 엄밀성이 결여될 수 있는 여지가 있다.
- 7) 전국규모의 물류·유통체계에서는 발착지간 이동거리표를 작성하여 참조하고 있는 데 이동거리표에서 사용하는 거리는 직선거리를 사용하는 경우가 대부분이다.
- 8) BPR은Bureau of Public Roads의 약자이다.
- 9) SK주식회사의 석유사업마케팅전략팀장과의 면담을 통해 조사하였다.

文獻

건설교통부, 1998, '97 도로 교통량 통계연보, 건설교통부.  
 고계진, 1997, 석유판매점의 관측전략 효율성에 관한 연구 -서울·경기남부지역 주유소를 중심으로-, 아주대학교 대학원 석사학위 논문.  
 김용섭, 1994, 우리나라 석유유통경로에 관한 연구 -주유소의 공급원선택요인과 쇠퇴요인을 중심으로, 서울대학교 대학원 석사학위 논문.

- 대전광역시, 1998, '98 교통량 조사 및 분석, 대전광역시 교통정책과.
- 대한상공회의소, 1995, 우리나라의 물류단지 적정배치에 관한 연구, 대한상공회의소.
- 대한석유협회, 1995, 석유의 이해, 대한석유협회.
- 대한석유협회, 1998, 석유연보, 대한석유협회.
- 류승남, 1999, 주유소의 입지선정에 관한 연구, 한남대학교 지역개발대학원 부동산학과 석사학위논문.
- 손경세, 1993, 석유산업 유통경로시스템에서 상표표시제의 실시가 정유회사-대리점간의 관계형성에 미치는 영향에 관한 연구-, 연세대학교 대학원 석사학위 논문.
- 신근배, 1994, 국내 석유시장의 환경변화에 따른 석유유통업의 대응방안에 관한 연구, 단국대학교 대학원 석사학위 논문.
- SK주식회사 마케팅개발원, 1999, S/S상권분석 전문과정, SK주식회사 마케팅개발원.
- 이희연, 1991, 지리통계학, 법문사.
- 임채익, 1999, "국내 석유제품 유통구조의 변화," 한국석유공사 주간 석유뉴스, 946, 6-14.
- 통계청, 1998, 시·군·구 주요통계지표.
- 하인선, 1998, 소비자의 주유소 선택에 관한 실증적 연구, 한림대학교 경영대학원 석사학위 논문.
- 한국석유유통협회, 1998, 전국 석유대리점 판매실적, 한국석유유통협회.
- 한국석유유통협회, 1999, 회원명부, 한국석유유통협회.
- Beaumont, J.R., 1981, Location-allocation problems in a plane: a review of some models, *Socio-Economic Planning Sciences*, 15(5), 217-229.
- Environment System Research Institutes, 1994, *Network Analyst*, ESRI.
- Friedrich, C.J., 1929, *Alfred Weber's Theory of the location of Industries*, University of Chicago Press, Chicago.
- Goodchild, Michael F., 1984, ILACS: a location-allocation model for retail site selection, *Journal of Retailing*, 60(1), 84-100.
- Goodchild, Michael F. and P. J. Booth, 1980, Location and allocation of recreation facilities: public swimming pools in London, Ontario, *Ontario Geography*, 15, 35-51.
- Lea, J., 1987, Temporal and spatial analysis on the consumers' behavior in periodic market of rural Korea, *Geographical Review*, 8, 89-101.

최초투고일 04. 03. 15

최종접수일 04. 06. 21