

석유화학업체의 플랜트 입지 선정의 중요성에 대한 연구

정윤정* · 우수한** · 박근식***

The importance of plant location decision-making in the petrochemical industry

Yoon-Jung Jung · Su-Han Woo · Keun-Sik Park

Abstract

Plant location selection is a decision which requires huge investment and entails a significant impact in a longer-term. The petrochemical industry, in particular, is so capital- and technology-intensive that the firms in the industry pursue enhancing competitiveness through collaboration and integration among entities in their supply chains. Even though the logistics factor such as logistics costs and connectivity have, as a result, gained its importance in plant location decision making, this has rarely studies in empirical studies. Therefore, this study aims to examine the relative importance of the logistics factor in plant location decision making in the petrochemical industry using the multi-criteria decision-making approach. In addition the three representative petrochemical industrial complexes are evaluated by the factors used in this study.

This study is able to provide the useful implication in both practical and policy-making aspects. Firms are required to consider the logistics factors with priority compared to other factors in plant location decision making. In addition, when federal or local governments build industrial sites and attract the petrochemical firm, logistics infrastructure should also be considered to provide better transportation connectivity and lower logistics costs in turn.

Key words: Location Selection, Logistics, AHP method

▷ 논문접수: 2014. 11. 15. ▷ 심사완료: 2015. 03. 04 ▷ 게재확정: 2015. 03. 29.

* BP 코리아 과장, 제1저자, onna02@lycos.com

** 중앙대학교 경영경제대학 국제물류학과 부교수, 공동저자, shwoo@cau.ac.kr

*** 중앙대학교 경영경제대학 국제물류학과 조교수, 교신저자, pksik0371@cau.ac.kr

I. 서론

세계 석유화학시장은 수요 측면에서는 중국의 빠른 경제성장과 석유화학제품에 대한 수요가 빠른 증가 추세를 보이고 있으나 공급 측면에서는 원가 경쟁력을 기반으로 한 중동지역의 프로젝트와 중국의 대규모 신규 프로젝트로 인해 공급이 급증하여 공급과잉구조로 전환되고 있다. 따라서 향후 세계 석유화학시장은 중국 수요의 성장 속도와 중동 지역의 석유화학 프로젝트 추진 속도에 따라 좌우될 것으로 예상된다(한국석유화학공업협회, 2009).

개별 기업 차원에서는 시장변화에 발맞추어 경쟁력을 확보하기 위한 노력을 지속적으로 해나가고 있으며 이를 위한 다양한 의사결정이 요구되고 있다. 이러한 기업의 의사결정은 크게 전략적 의사결정, 전술적 의사결정, 운영상의 의사결정으로 구분할 수 있다. 전략적 의사결정은 장기간에 걸쳐 조달, 생산, 판매 등 공급사슬 구조를 형성해 나가는데 필요한 의사결정으로 투자비용이 크고 장기적으로 큰 영향을 미치는 결정요인으로 입지선정을 꼽을 수 있다(Chopra & Meindl, 2012). 석유화학 기업의 플랜트 입지선정은 복잡한 의사결정을 필요로 하며, 최적의 입지선정 모형은 신규 플랜트 건설 및 기존 플랜트 확장 사업에 있어 모두 중요하다. 플랜트 건설은 단지 경제적 측면만을 고려할 수 없으며 사회적, 지역적 특성까지도 반영하여야 하며 투자비도 많이 투입되기 때문이다. 또한 플랜트 입지선정시 원료의 조달 및 운송, 제품의 수요지 배송까지를 감안해야 하므로 물류적인 요인에 대한 고려를 하지 않을 수 없다. 특히 석유화학 산업을 비롯한 제조기업들이 공급사슬 내 구성원 간의 협력과 통합을 통한 경쟁력 강화를 추구하고 있어 공급업체와 생산업체, 고객의 지리적 위치와 연결성을 고려한 의사결정을 추구하는 추세로 물류적인 요인이 더욱 중요해 지고 있다.

입지선정은 산업입지 이론에서 제시된 최적화모

델이 전통적으로 많은 연구자에 의해 사용되어져 왔다(Nourse, 1968; Schmenner, 1982; Wheeler & Muller, 1981; 박한수, 1991). 그러나 기존의 연구들은 최소비용이론, 최대수익이론, 수익극대화이론, 원료 지향적 이론 등에 기반을 둔 일부 의사결정 기준들만을 고려하여 복잡한 경제적 요인을 포괄적으로 반영하는데 한계가 있다. 또한 이러한 산업입지 이론은 제조기업 일반에 대한 모형으로 석유화학산업과 같이 세부 산업의 여건이나 인식을 반영하기에는 한계가 있다. 기존의 최적화 모형들은 다수 의사결정자들이 각자의 중요도 및 결정기준들이 상이하다는 점을 반영할 수 없고, 임의의 최적 지역을 찾는 접근 방법보다는 후보지들을 선정하여 이들을 평가하는 접근 방법이 현실적일 수 있다는 점에서 한계를 보인다(변대호·서의호, 1998).

따라서 본 연구는 다중적 의사결정 기준을 반영하여 플랜트 입지선정 요인의 상대적 중요성을 평가하고 그 중에서 물류요인의 중요성을 분석하는 것을 목적으로 한다. 또한 분석된 요인 간 상대적 중요성을 활용하여 국내 주요 플랜트 입지 후보지를 평가하고자 한다.

II. 플랜트 입지선정요인에 대한 선행연구

1. 플랜트 입지선정요인에 대한 기존 연구

지금까지 연구되어온 플랜트 입지선정은 다양한 평가항목들을 제시하고 분석기법으로서 고전적 기법과 인공지능분야의 알고리즘이 사용되고 있다. 이를 바탕으로 입지선정에 관한 기존연구를 살펴보면 아래와 같다.

변대호·서의호(1998)는 자동차공장 입지선정을 위한 AHP 적용방법론을 제시하였다. 이를 위하여 운송비, 지역성, 부지 등의 상위 평가항목과 거래기업의 근접성과 원재료업체의 근접성 등의 여러 가지 세부 평가항목을 계층적으로 적용하여 세 군

데의 입지후보지에 대한 최적의 입지후보지를 AHP 이론을 활용하여 선정하는 방법을 제시하였다. 하지만 이 연구는 일반적인 입지선정을 위한 방법을 제시한 것으로 실제 적용할 수 있는 방법이라기보다는 이론적인 측면만 고려되었다. 이 강하다.

이희선·임은선(1999)은 쓰레기 소각장 입지선정에 있어서 퍼지집합(Fuzzy Set)과 AHP를 활용하여 후보 입지들에 대한 적합도 수준을 평가하는데 보다 유연성을 기할 수 있는 방법론을 제시하였다. 선정요인으로는 주거지역으로부터의 거리, 주향, 수계망으로부터의 거리, 경사도, 도로로부터의 거리를 선정하였으며 가중치의 경우 환경적 영향 측면과 경제적 비용 측면으로 나누어 평가하여 최종 후보지를 선정하였다. 특히 후보입지들을 선정하는데 가중치를 어떻게 선정하였는가에 따라서 다양한 결과들이 도출될 수 있음을 제시하였다.

안승범·김의준·변인석(2003)은 AHP를 이용한 화물터미널 입지선정에 관한 연구에서 교통접근성, 배후지역, 용지조건, 기타의 4개 항목으로 분류하여 분석하였다.

박성재·이지연(2005)은 AHP와 지리정보시스템을 이용한 공공도서관 입지선정에 관한 연구에서 AHP의 적용과정을 입지기준의 설정을 한 후 입지기준의 계층화, 중요도 측정 순으로 구성하고, 지리정보시스템을 이용하여 최적입지 후보지를 제시하였다. 입지선정 과정에서부터 실제 이용자의 입지선정 기준의 중요도를 바탕으로 한 가중치를 적용한 데 의의가 있다.

이충배(2006)는 동북아 지역에서의 석유물류허브의 최적입지를 선정하기 위하여 문헌연구를 통한 평가항목을 도출한 후, 이에 AHP 기법을 적용하여 최적의 입지후보지를 선정하였다. 연구의 특징은 국내의 해당분야 전문가를 직접 접촉하여 설문조사를 진행하여 평가항목에 대한 각 후보지의 쌍대비교를 하였기에 그 타당성이 입증된다는 점이다. 하지만 평가항목의 선정은 실무자 혹은 해당분야 전

문가들의 의견을 반영하지 않고 단순히 기존연구에서 나타난 항목만을 평가항목으로 선정하였다는 점이 한계점으로 지적된다.

문준서·장원규(2008)는 AHP를 적용한 연구를 통해 모바일 산업 클러스터의 테스트베드 입지선정을 위한 중요도를 도출하였다. 하지만 AHP적용에 있어서 평가대안의 부재, 즉 후보입지를 고려하지 않은 단순히 평가항목들의 쌍대비교를 통해 각 평가항목간의 중요도만을 도출하였다는 점에서 연구의 한계점이 지적된다.

강상곤·안승범·이충효(2008)은 항만클러스터 구축에 있어서 각 산업별로 인천항, 당진항, 평택항에 대한 평가항목을 고려하여 AHP에 의한 쌍대비교를 실시하였다. 최적 입지선정을 위한 상위 평가항목으로는 사회적 요인, 경제적 요인, 입지적 요인을 선정 하고, 세부요인으로 원자재 조달용이, 인력확보용이, 저렴한 분양가 등을 고려하였다. 적용결과에 대해 추가로 민감도분석을 실시하였다는 점이 특징이라고 볼 수 있다. 하지만 평가항목의 선정이 실무자에 의한 조사가 아닌 기존 문헌을 통해 이루어졌다는 점에서 한계가 있다.

2. 입지선정 요인

플랜트 입지결정에 영향을 미치는 입지요인은 학자에 따라 다르게 분류하고 있는데 그 중 반복적으로 등장하는 요인이 포함된 몇 가지를 열거하면 다음 <표 1>과 같다(정충영·한재석, 1992).

이러한 다양한 요인의 분류는 입지선정에 작용되는 요인이 다양하다는 것을 의미한다. 입지요인의 분류는 생산방법, 시스템의 종류, 규모에 따라 다르며 이를 다시 경제적, 자연적, 사회적, 기타 입지요인으로 분류할 수 있다(정충영, 1985). 경제적 입지요인은 수송비, 편의성, 노동력, 임금, 최종 소비자인 시장으로의 접근용이성, 외주의 이용가능성, 지가 등이다. 자연적 입지요인은 기후의 적합성, 원자재의 근접성, 산업용수의 이용가능성, 배수의 용이

표 1. 입지요건

A. Weber	Leonard J. Garrett & Mitt on Silver	Elwood S. Buffa
일반적 입지요인과 특수적 입지요인	양적요인 질적요인	사회적 요인 건설비용 동력지역 시장 노동력 세금 수송 용수 주택
국지적 입지요인과 집적 분산요인		
자연적 기술적 입지요인과 사회적 문화적 입지요인		

성 등이다. 사회적 입지요인은 법률, 세제, 국토 및 지방개발계획, 지역사회의 특성, 지역의 관습 등이다. 기타요인으로는 개인의 취향, 전통, 출신지 등을 들 수 있다.

이상과 같이 학자들 및 분류방법에 따라서 다양한 형태로 입지선정 요인들을 연구하고 있다. 이러한 내용들을 포함하여 일반적으로 기존연구에서 많이 연구되고 있는 플랜트 입지요인들을 종합하여 본 연구에서 사용할 입지요인을 정리하면 다음과 같다.

1) 물류비

물류비는 원료를 플랜트로 가져오는 비용과 생산한 제품을 소비지로 공급하는데 발생하는 모든 비용으로 교통수단, 수송되는 물품의 특성, 수송거리 등이 물류비에서 고려되는 세부요소가 된다. 특히 석유화학 제품처럼 위험물을 취급하는 경우에는 물류비에 위험물 취급비용이 추가되므로 다른 산업보다 물류비가 입지요인에 결정적 요소가 된다.

석유화학업체는 제조 원가의 70~80%를 석유제품인 납사가 차지하는 콤비나트 산업이며, 납사는 위험물에 해당하므로 납사를 공급하는 업체와의 근접성을 계산하며 국내 석유화학업체 대부분이 수출에 기여하는 비중이 크기 때문에 수출시장 근접성은 물류비의 세부 요인이 될 수 있다. 완성된 석유화학제품 중 수출되지 않는 제품은 내수시장에서 유통된

다. 내수시장은 전국적으로 흩어져 있으므로 모든 최종 소비자와의 거리를 계산하기 보다는 수요가 많은 특정 지역들을 중심으로 거리를 계산한다.

2) 지역성

석유화학업체가 입지될 경우 해당 지역에서 입지 기업에 얼마나 효율적으로 지원해 줄 수 있는지에 대한 요소를 말하며 일반적으로 고려할 수 있는 것은 지역의 행정 지원능력, 상거래 활동, 세제의 세가지 요소가 있다.

행정 지원능력은 해당 지역에 플랜트가 입지하게 될 경우 그 플랜트가 원활하게 운영되려면 플랜트의 가동에 대한 지방자치단체의 지원능력이 될 것이다. 이러한 관점에서 후보 지역의 담당 공무원의 양과 질에 대한 평가가 필요하다. 하지만, 공무원의 질을 평가하는 것은 수치화하기 어려운 일이므로 본 연구에서는 모든 후보지 공무원의 질은 동일하다고 가정하고 공무원의 양만을 고려대상으로 보고 공무원의 수를 양에 대한 계산의 척도로 활용하기로 한다. 그리고 석유화학업체가 입지할 도시의 상거래 활동도 매우 중요한 요인 중 하나이다. 대기업의 경우 기업을 운영하는데 필요한 자금을 국내 금융 시장이나 국제 금융 시장에서 조달할 수도 있지만, 같은 공단에 입지한 중소기업이나 관련업체의 경우 대부분 해당 도시 안에서 필요자금을 조

달해야만 할 것이다. 이 경우, 입지한 도시의 상거래 활동이 중요한 요소이다.

세제로서 국내 세법에 의하면 제조업체는 중앙 정부에 납부하는 국세와 더불어 지방 행정기관에 지방세를 납부해야만 한다. 플랜트를 건설하고자 하는 기업의 입장에서는 재정 자립도가 높은 지역에 입주할 경우 세제감면혜택을 받을 수 있는 확률이 높아질 것이라 예측할 수 있다. 이러한 관점에서 세제혜택의 가능성과 관련한 요인으로 재정자립도를 고려해 볼 수 있다.

3) 부지

석유화학업체는 그 특성상 넓은 부지를 필요로 하므로 현실적으로 석유화학 플랜트의 입지를 결정할 때 부지구입비가 하나의 가장 중요한 요소로 고려될 수 있다. 일반적으로 플랜트 부지요인에서는 부지 구입비와 향후 부지의 확장 가능성 이라는 두 가지 요인을 고려한다.

첫째, 플랜트 부지구입비는 플랜트의 입지를 가장 크게 좌우하는 요소이다. 석유화학 산업의 특성상 초기 투자에 상당한 자본과 부지구입비가 소요되는데, 입지 후보지간 플랜트 부지 구입비를 비교하는 기준으로는 공시 지가를 사용한다.

둘째, 확장 가능성으로 석유화학업체 특성상 대규모 공단에의 입지를 필요로 하기 때문에 향후 플랜트 부지를 확장할 수 있는가의 여부도 플랜트 입지를 선정할 때 고려해야 할 요소이다. 확장성의 측정은 가용부지 비율을 의미한다.

4) 노동력

산업의 성격에 따라 기업이 필요로 하는 노동력의 질과 유형에 있어서 입지 의사결정에 유리한 지역이 있을 수 있다. 기계화, 자동화, 그리고 자본의 노동대체 등의 요인에 의해 현대에는 노동의 중요성이 감소되고 있는 추세이지만 여전히 노동력의 양과 질은 플랜트 입지를 선정하는 데 있어서 매우

중요한 요인이다. 일반적으로 노동력의 양과 질을 평가하는 척도로 일반노동력, 고급노동력, 근로분위기의 3가지를 고려하고 있다.

플랜트의 특성상 보다 현실적 접근은 단순 경제 활동 인구 보다는 성인남자 인구를 사용하는 것이 바람직 하며 새로운 플랜트가 입지하게 될 지역에서 고급노동력을 얼마나 확보할 수 있는가 하는 문제도 플랜트 입지선정의 주요한 요인이 될 수 있다. 근로분위기로 회사를 운영하는 기업의 입장에서는 노동력의 질을 평가할 때 중요한 요소 중의 하나로 근로분위기를 들 수 있을 것이다. 회사의 입장에서는 생산성, 성실성, 안정성, 신뢰도, 노동쟁의 유무 등 노동집단의 활동 수준이 임금보다 더 중요할 수가 있는 것이다. 이러한 관점에서 볼 때, 근로분위기를 평가하는 계량적 기준으로 노동쟁의 신고건수를 하나의 평가기준으로 고려할 수 있다.

5) 물류연결성

물류연결성은 직접적으로 생산 활동에 개입하는 요소는 아니지만 기업의 생산 활동을 간접적으로 지원함으로써 비용감축 및 수익증대를 초래하는 제도적, 인적, 물적 기반을 일컫는다. 물류연결성의 측정 방식으로는 주로 물적 기반을 강조하고 있으며 여기에는 도로, 철도, 항만 등이 포함된다. 일반적으로 사용되는 물류연결성의 지표로서 육상운송능력, 해상운송능력, 해상운송효율성 등 3가지 요인을 고려할 수 있다.

첫째, 육상운송능력은 원재료, 연료 등 제품의 수송비는 생산 코스트나 판매 코스트에 지대한 영향을 미친다. 특히, 중량물이라든가 용적이 크다든가 하면 중요도가 더 커진다. 어느 경우든 싸고 안전하며 신속 정확해야 하는 것이 필요조건이다. 교통수단은 내륙에서는 철도, 트럭, 항공편 등이 주체가 된다.

둘째, 해상운송능력은 완성된 석유화학제품을 판매할 경우 대개 수출시장까지는 해상을 이용한다. 최근 각 기업들의 물류비용이 증가하고 있는 추세

표 2. 기존연구에서 고려되고 있는 일반적인 플랜트 입지요인

기존 연구에서 고려되고 있는 플랜트 입지요인													
물류비			지역성			부지		노동력			물류연결성		
원재료 업체 근접성	수출 시장 근접성	내수 시장 근접성	행정 지원 능력	상거래 활동	세제	플랜트 부지 구입비	확장 가능성	일반 노동력	고급 노동력	근로 분위기	육상 운송 능력	해상 운송 능력	해상 운송 효율성

를 감안할 때, 후보 지역에서 수출국까지의 해상운송능력도 플랜트 입지를 결정하는 데 주요한 요인이 될 수 있다.

셋째, 해상운송효율성이다. 해상운송능력 못지않게 고려해야 할 사항은 해상운송의 효율성이다. 짧은 경로일지라도 기상변화가 심하거나 수심이 낮은 것과 같은 자연적 변화가 심할 경우 수출시장까지 운송하는데 있어서 효율적이지 못할 것이다. 또한 항만의 터미널 시설 및 항만지원서비스 등을 고려할 수 있다.

이상과 같이 플랜트 입지요인들을 요약하면 <표 2>와 같다.

III. 연구 설계

1. 플랜트 입지선정 모형 구축

본 연구는 선행연구를 통해 의사결정방식에 영향을 미치는 요인들(상위계층), 즉 의사결정자들이 플

랜트 입지선정을 할 때 고려하는 요인에 대해서 물류비, 지역성, 부지, 노동력, 물류연결성에 따른 의사결정으로 구분하였다. 각 요인들의 세부요인들 또한 선행연구를 통해 설정하였다.

AHP 기법을 적용하기 위해 가장 중요한 단계는 의사결정의 계층구조도를 목적에 맞게 구체화하는 것이다. 일반적으로 계층구조도는 주관적인 판단에 의해 구조화되며, 이러한 주관적인 판단을 합리적으로 표현하는 것이 AHP 기법을 적용함에 있어서 중요한 요소이다.

계층구조를 구성함에 있어서 따로 규칙이 정해져 있지는 않지만 주어진 문제의 특성과 이를 결정하는 의사결정자의 경험에 의해서 적합한 계층구조를 만드는 것이 일반적이며, 본 연구에서는 의사결정에 필요한 요인의 중요도를 분석하여 최적의 대안을 찾는 일반적인 AHP 구조를 이용하여 선행연구를 바탕으로 아래 <그림 1>와 같은 주관적인 의사결정 방식을 통해 계층구조를 결정하였다.

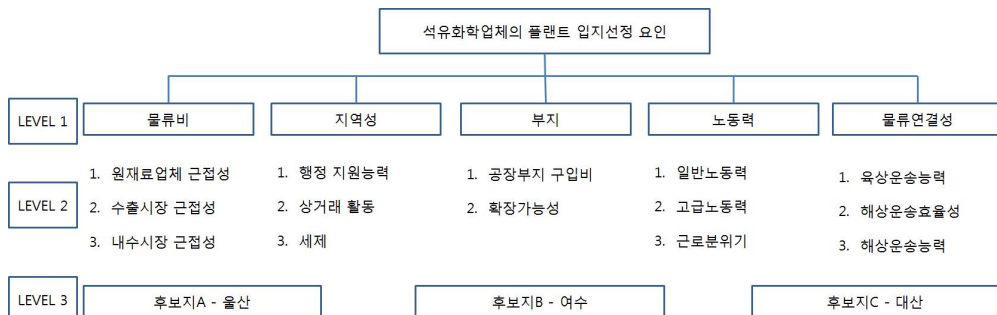


그림 1. 플랜트 입지선정 계층모형

후보지의 경우, 한국석유화학협회의 홈페이지에서 제공하고 있는 데이터를 바탕으로 현재 조성된 석유화학단지 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 울산, 여수, 대산을 후보지로 선정하였다. 이는 석유화학업체의 특성상 대규모 석유화학단지에 입지하기 때문이다. 설문조사를 통해 기존의 세 지역에서의 석유화학플랜트 입지선정을 결정함에 있어서 입지선정 요인들 중 물류요인이 얼마나 중요한 비중을 차지하는지 확인해 보는데 목적을 두고자 한다.

2. 설문조사 대상자의 선정과 응답 결과

AHP는 집단 전문가들의 의견을 종합하여 최종적인 의사결정을 하도록 도와주는 연구방법으로 다수의 전문가들이 참여하는 의사결정의 결과는 의사결정 집단에 의해 결정된다. 이를 위해 AHP의 조사대상자는 해당사업에 대한 충분한 지식과 이해관계를 갖는 전문가이어야 하며, 석유화학업체의 플랜트 입지선정 의사결정자로서 경험을 바탕으로 각 의사결정 방식에 대한 특성에 대해 평가할 수 있는 객관성을 지니고 있어야 한다.

Saaty and Kearns(1985)에 따르면 일관성 비율이 0.1 이하인 경우는 응답자가 일관성 있게 쌍대비교를 수행한 것으로 판단하며, 0.2 이내일 경우 용납할 수 있는 수준의 비일관성을 갖고 있다고 판단한다. 하지만 0.2 이상이면 일관성이 부족한 것으로 재조사가 필요하다고 제안하였다.

현재 한국 내에 석유화학 플랜트를 가지고 있는 기업 중에서도 한국 윤활유공업협회의 회원사(SK 루브리컨츠, GS 칼텍스, S-Oil 토탈, Shell, Mobil,

S-Oil, 비피코리아, 현대 오일뱅크, 미창석유, 웨브론 오로나이트 등)의 플랜트 입지선정에 관한 의사결정자를 대상으로 설문지의 답변을 요청한 결과 총 7명의 설문응답을 확보하였으며, 그 중 일관성 비율(CR 값)이 0.20 이상의 값이 나온 2부의 설문은 재조사를 통해 일관성 비율이 0.2 이내의 값이 나와 실증분석에 이용하였다.

계층분석과정에 의한 평가는 평가집단들의 토의를 통하여 각 쌍대비교 항목에 대한 합의를 도출한 후에 이를 이용하는 방법과 개별 평가자들이 각각 평가를 실시한 후에 그 결과를 기하평균을 이용하여 종합하는 2가지 방법이 있다.

본 연구에서는 설문지를 이용하여 평가를 한 후에 다시 종합하는 후자의 기하평균방법을 선택하였다. 즉, 각 개인의 평가결과를 분석한 후에 그룹별로 기하평균을 이용하여 종합하였으며, 쌍대비교행렬의 각 행렬 값을 Saaty의 1, 3, 5, 7, 9 척도에 적용하여 가중치를 계산하였다. 계층분석과정 절차에 적용하여 각 요인별 상대적 중요도와 각 하부요인별 종합중요도를 산출하였다. 이를 통해 AHP 적용여부에 중요한 기준이 되는 CR값을 구하는 등의 데이터 처리는 Expert Choice와 Excel을 같이 사용하였다.

설문조사 결과를 모두 종합하여 석유화학업체의 의사결정자가 플랜트입지를 선정함에 있어서 어떠한 요인에 중요도를 두고 있는지 연구해 봄과 동시에 요인에 따른 실제 최적 후보지를 선정하여 보는데 의의를 두고자 한다.

자료의 수집 기간과 대상은 <표 3>과 같다.

표 3. 자료의 수집

조사대상	석유화학업체에 종사하는 플랜트 입지선정 의사결정자
조사범위	석유화학업체 중 한국윤활유공업협회의 회원사
조사기간	2014.4.1 ~ 2014.4.30
조사방법	AHP 설문조사

IV. 분석결과

1. 상위 평가항목 분석(1단계)

상위 평가항목 간의 쌍대비교를 통해 도출된 중요도는 <표 4>와 같이 물류비가 0.323, 지역성이 0.088, 부지가 0.128, 노동력이 0.143, 그리고 물류연결성이 0.318로 나타났다. 전체 요인 중 플랜트 입지선정 의사결정에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 물류비와 물류연결성이며, 지역성과 부지를 상대적으로 중요하지 않게 여기고 있는 것으로 이해할 수 있다. 또한 CR값은 계산에 의해 0.03으로 나타나 AHP기준에 의한 0.20 이내에 해당되므로 평가항목들 간의 일관성이 증명되었다.

2. 세부 평가항목 분석(2단계)

각 상위 평가항목에 대한 세부기준 간의 쌍대비교를 통해 중요도를 도출하였다.

1) 물류비 세부평가

<표 5>는 물류비의 세부평가 항목 간 쌍대비교를 통해 계산된 중요도이며, 원재료업체 근접성이 0.475, 수출시장 근접성이 0.264, 내수시장 근접성이 0.261로 나타났으며 CR값은 0.002로 계산되었다. 이는 CR값이 0.20 이내에 해당되므로 평가항목들 간의 일관성이 증명되었다.

물류비 항목에서 의사결정자는 원재료업체 근접성에 우선순위를 두었으며 수출시장과 내수시장의 중요도는 거의 차이가 없는 것으로 나타나 석유화

표 4. 플랜트 입지선정 상위평가 속성의 중요도

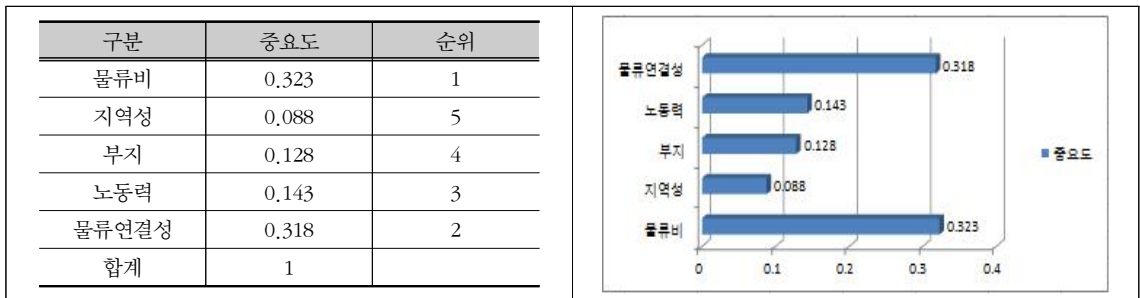
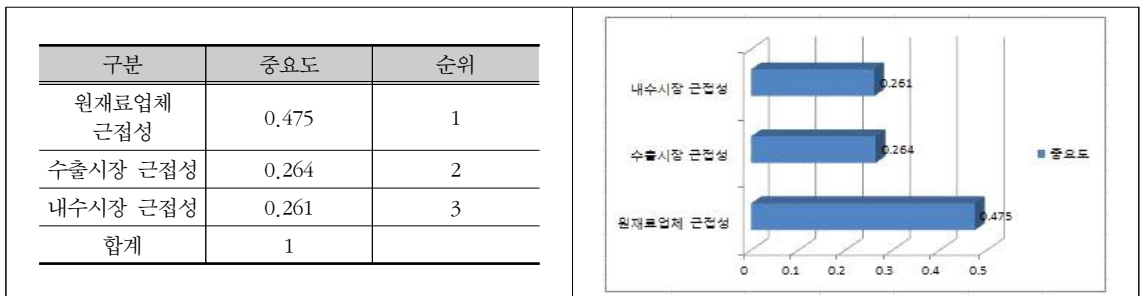


표 5. 물류비 세부평가 속성의 중요도



학업체는 수출과 내수에서 한쪽으로 의존하지 않고 기업 활동을 하고 있는 것으로 간주할 수 있다.

2) 지역성 세부평가

〈표 6〉은 지역성의 세부평가 항목 간의 쌍대비교를 통해서 계산된 중요도이며, 행정 지원능력이 0.371, 상거래 활동이 0.284, 세제가 0.345로 나타났으며 CR값은 0.001로 계산되었다. CR값은 기준인 0.20 이하이므로 세부 평가항목 간 일관성이 증명되었다.

지역성의 세부항목 중 행정지원능력을 제일 중요하게 생각하며 상거래활동을 상대적으로 덜 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 하지만, 항목 간 차이가 10% 미만으로 발생한 것을 보면 지역성의 세부 요소는 의사결정시 모두 비슷한 정도의 중요도로 고려되고 있다고 할 수 있다.

3) 부지 세부평가

〈표 7〉은 부지의 세부평가 항목 간 쌍대비교를 통해서 계산된 중요도이며, 부지 구입비가 0.652, 확장 가능성이 0.348로 나타났다. 의사결정자는 확장가능성 보다는 부지구입비를 더 중요하게 고려함을 알 수 있다.

CR값을 계산할 때 필요한 RI값은 기존 문헌에서 계산된 정형화된 값을 사용하는데 평가항목이 들인 경우 0으로 확정되어 계산되지 않는다. 따라서 부지의 세부평가 항목에 대한 중요도는 일관성 여부를 증명하지 못하지만, 두 항목간의 비교이므로 일관성 여부를 논하는 것은 의미가 없다고 본다.

4) 노동력 세부평가

〈표 8〉은 노동력의 세부평가 항목 간의 쌍대비교를 통해서 계산된 중요도이며, 일반노동력이 0.329,

표 6. 지역성 세부평가 속성의 중요도

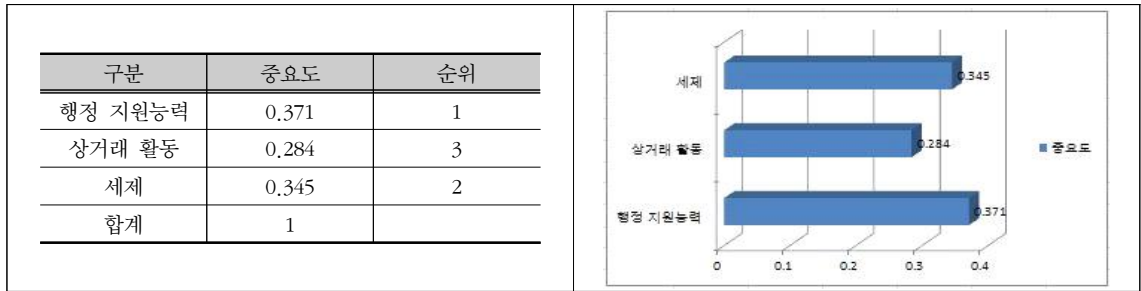
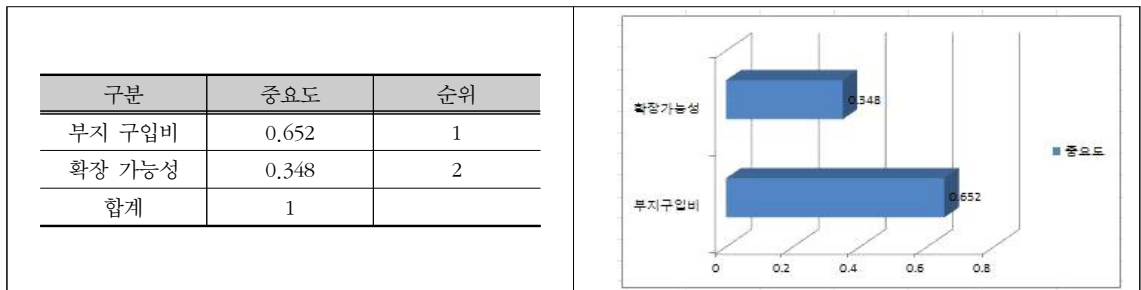


표 7. 부지 세부평가 속성의 중요도



고급노동력이 0.245, 근로분위기가 0.426로 나타났으며 CR값은 0.026으로 계산되었다. CR값은 기준인 0.20 이하이므로 세부 평가항목 간 일관성이 증명되었다.

근로분위기가 가장 중요한 요인으로 평가된 결과에서 의사결정자들은 노동 쟁의 등이 없이 제품 생산이 원활하게 공급될 수 있는 근로환경을 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있다.

5) 물류연결성 세부평가

〈표 9〉는 물류연결성의 세부평가 항목 간의 쌍대비교를 통해서 계산된 중요도이며, 육상운송능력이 0.293, 해상운송효율성이 0.396, 해상운송능력이 0.311로 나타났으며 CR값은 0.006으로 계산되었다. CR값은 기준인 0.20 이하이므로 세부 평가항목 간 일관성이 증명되었다.

의사결정자들은 실질적인 육상운송능력이나 해상운송능력보다는 해상운송 효율성을 상대적으로 중요한 요소로 판단하고 있는 것을 알 수 있다.

6) 세부항목의 종합 중요도 분석

평가대상이 되는 요인들의 종합순위를 얻기 위하여 항목들의 상대적 중요도를 종합화하였다. 즉, 상위계층의 중요도를 기준으로 하위계층의 중요도를 곱하여 세부 요인들의 최종 중요도를 〈표 10〉과 같이 도출하였고, 〈그림 2〉의 그래프를 통해 중요도를 한눈에 확인할 수 있다.

석유화학업체의 플랜트 입지선정에 대한 세부요인들의 우선순위의 결과를 보면 원재료업체 근접성이 제일 높은 중요도를 보이고 있고, 해상운송 효율성이 2순위로 나타났으며, 해상운송능력이 3순위, 그리고 육상운송능력이 4순위로 나타났다. 이어서 수출

표 8. 노동력 세부평가 속성의 중요도

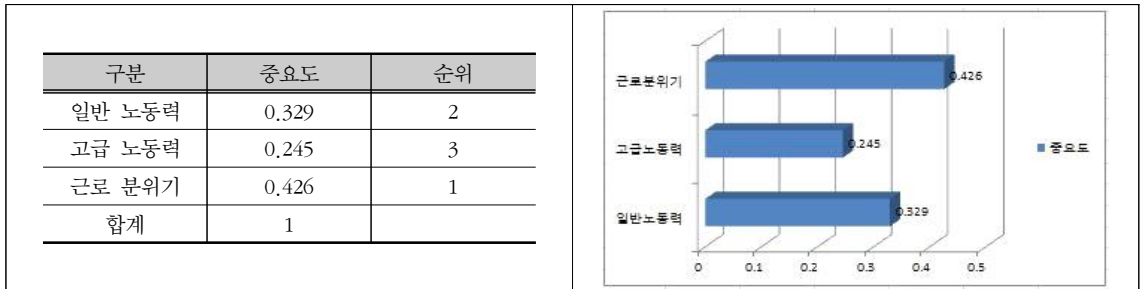


표 9. 물류연결성 세부평가 속성의 중요도

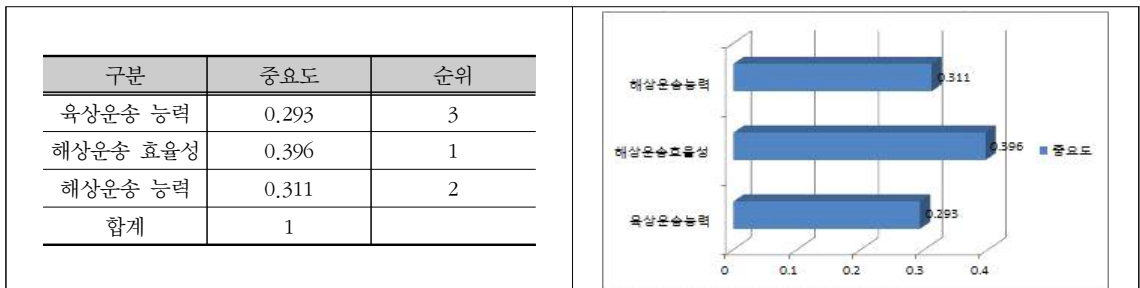


표 10. 세부평가 속성의 종합중요도

상위항목	상위 중요도	세부항목	세부 중요도	종합 중요도	순위
물류비	0.323	원재료업체 근접성	0.475	0.153	1
		수출시장 근접성	0.264	0.085	5
		내수시장 근접성	0.261	0.085	5
지역성	0.088	행정 지원능력	0.371	0.032	12
		상거래 활동	0.284	0.025	14
		세계	0.345	0.030	13
부지	0.128	부지구입비	0.652	0.084	7
		확장가능성	0.348	0.045	10
노동력	0.143	일반노동력	0.329	0.047	9
		고급노동력	0.245	0.035	11
		근로분위기	0.426	0.061	8
물류연결성	0.318	육상운송능력	0.293	0.093	4
		해상운송 효율성	0.396	0.126	2
		해상운송능력	0.311	0.099	3
합계	1.000		5.000	1.000	

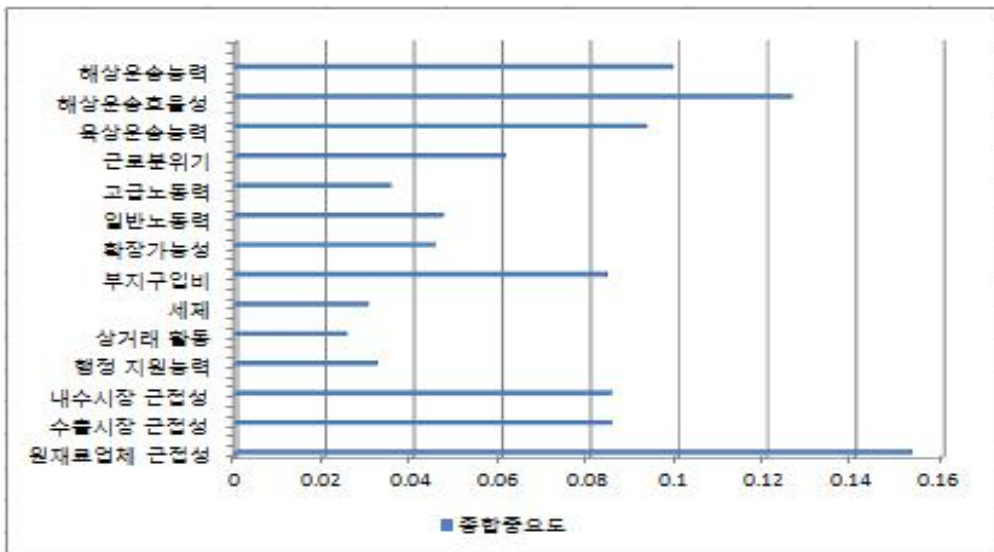


그림 2. 세부평가 속성의 종합 중요도 그래프

시장과 내수시장의 근접성이 5순위로 나타나 물류비와 물류연결성의 모든 세부요인이 상위 순위를 차지

했으며 이는 석유화학업체의 플랜트 입지 선정시 물류요인이 가장 중요한 요인임을 확인 할 수 있다.

또한 의사결정자는 플랜트 입지선정 요인 중 지역성의 세부항목인 상거래 활동, 세제, 그리고 행정 지원 능력의 중요도를 상대적으로 낮게 평가했다.

3. 평가항목별 평가대안분석 결과(3단계)

쌍대비교를 이용한 각 상위항목별 세부평가 항목에 대한 평가대안의 가중치 결과는 각 가중치 합계의 백분율로 확인할 수 있는 평가 대안의 우선순위도 확인할 수 있다.

모든 평가 대안별 가중치 합계 값은 상위항목과 세부 평가항목의 가중치에 영향을 받지 않는 평가대안의 단독 가중치로 계산하였으며, 모든 가중치를 고려한 종합 중요도로 선정되는 평가대안의 최적지는 보여 지는 값으로 상위 평가항목과 세부평가항목, 그리고 평가대안의 가중치의 값을 곱하고 이를 모든 세부평가 항목에 대해 전부 더해져 구해지는 값이다.

평가대안 분석에서 쌍대비교를 통해 구해지는 CR값은 0.10 이하로 전문가 수준의 일관성을 보이고 있다.

1) 물류비 대안평가

〈표 11〉를 살펴보면 울산이 물류비의 세부 평가항목인 원재료업체 근접성 항목에서는 0.63103, 수출시장 근접성 항목에서는 0.701, 그리고 내수시장 근접성 항목에서는 0.59182로 나타나 여수와 대산에 비해 압도적으로 많은 중요도를 보이고 있다. 여수와 대산 간에는 큰 차이가 없으나 여수가 원재료업체 근접성 항목과 수출시장 근접성 항목에서 약간 우세한 반면, 내수시장 근접성 항목에서는 대산이 여수보다 약간 우세함을 알 수 있다.

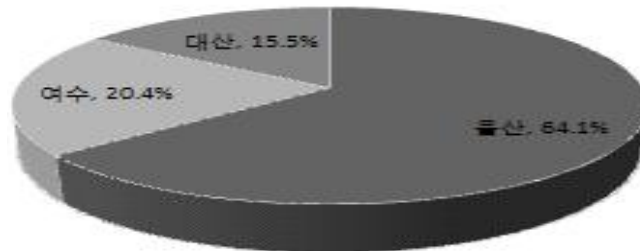
물류비에 대한 각 평가대안의 가중치 합계를 백분율로 계산하였으며 물류비만을 고려했을 때 울산이 64.1%로 가장 유리한 위치에 있으며, 여수는 20.4%, 대산은 15.5%를 큰 차이 없이 나눠 갖고 있음을 알 수 있다.

2) 지역성 대안평가

〈표 12〉를 살펴보면 지역성의 세부 평가항목인 행정 지원능력 항목은 0.605145, 상거래 활동 항목

표 11. 물류비의 세부 항목별 가중치 및 평가대안의 가중치 합계

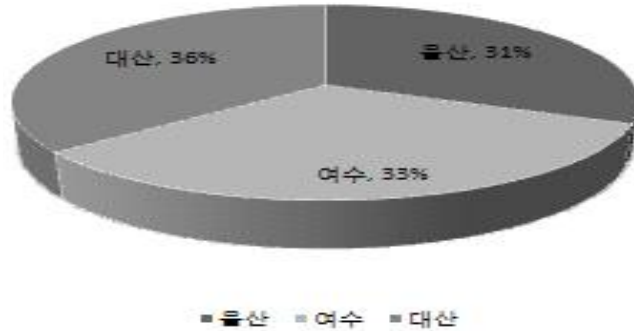
상위 평가항목	세부 평가항목	가중치	평가대안		
			울산	여수	대산
물류비 (0.323)	원재료업체 근접성	0.47481	0.63103	0.26051	0.10846
	수출시장 근접성	0.26378	0.701	0.18993	0.10907
	내수시장 근접성	0.26145	0.59182	0.162	0.24618



■ 울산 ■ 여수 ■ 대산

표 13. 부지의 세부 항목별 가중치 및 평가대안의 가중치 합계

상위 평가항목	세부 평가항목	가중치	평가대안		
			울산	여수	대산
부지 (0.1283)	부지구입비	0.65199	0.33249	0.4266	0.24091
	확장가능성	0.34801	0.2932	0.22936	0.47744



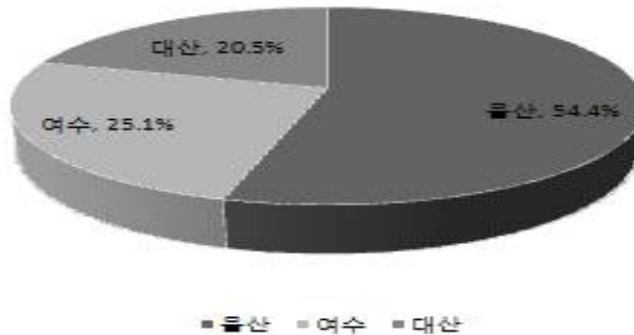
에서는 0.60413으로 울산이 압도적으로 큰 중요도를 보이고 있으며 세제 항목에서도 울산이 여수와 대산에 비해 0.42402의 중요도를 보이고 있다.

지역성에 대한 각 평가대안의 가중치 합계를 백

분율로 계산하였으며 지역성만을 고려했을 때 울산이 54.41%로 절반 이상의 중요도가 있고, 여수가 25.1%, 대산이 20.5%의 중요도를 나머지에서 양분하고 있다.

표 12. 지역성의 세부 항목별 가중치 및 평가대안의 가중치 합계

상위 평가항목	세부 평가항목	가중치	평가대안		
			울산	여수	대산
지역성 (0.0875)	행정 지원능력	0.37087	0.605145	0.23655	0.158305
	상거래 활동	0.28422	0.60413	0.22836	0.16751
	세제	0.34491	0.42402	0.28799	0.28799



3) 부지 대안평가

〈표 13〉을 살펴보면 부지의 세부 평가항목인 부지구입비 항목에서는 여수가 0.4266으로 가장 유리하고 대산이 0.24091, 그리고 울산이 0.33249로 그 뒤를 따른다. 확장가능성 항목에서는 대산이 0.47744로 가장 유리하게 나타났고 울산이 0.2932, 여수가 0.22936으로 나타나 울산과 여수는 근소한 차이를 보이고 있다.

부지에 대한 각 평가대안의 가중치 합계를 백분율로 계산하였으며 부지만을 고려했을 때 대산이 36%로 가장 중요하게 평가되었고 여수가 33% 그리고 울산이 31%로 나타났다. 하지만 가장 중요도가 크게 평가된 대산과 가장 낮게 평가된 울산의 중요도 차이가 5%밖에 나지 않기 때문에 세 군데의 후보지 모두 부지 요인에는 큰 차이가 없음을 알 수 있다.

4) 노동력 대안평가

〈표 14〉을 살펴보면 노동력의 세부 평가항목인 일반노동력 항목과 근로분위기 항목에서는 울산이 0.49672로 가장 높은 중요도로 평가되었고, 여수가 0.27031, 그리고 대산이 0.23297로 평가되었다. 고급노동력 항목과 근로분위기 항목에서 또한 울산이 가장 높은 우선순위를 나타내고 있다.

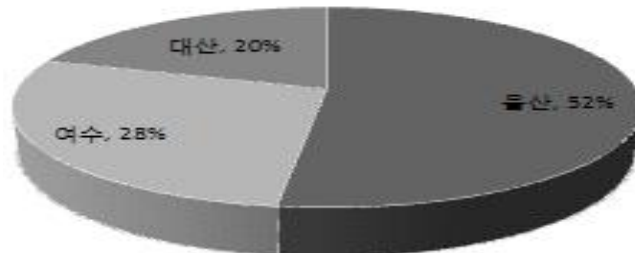
노동력에 대한 각 평가대안의 가중치 합계를 백분율로 계산하였으며 노동력만을 고려했을 때의 중요도는 울산과 여수 대산이 5 : 3 : 2의 비율을 차지하고 있음을 알 수 있다.

5) 물류연결성 대안평가

〈표 15〉를 살펴보면 물류연결성의 세부 평가항목인 육상운송능력 항목(0.54399), 해상운송 효율성 항목(0.67456), 그리고 해상운송능력 항목(0.65883)의 모든 항목에서 물류비 요인과 마찬가지로 울산이 압도적으로 높은 중요도를 보이고 있다. 육상운송능력 항목에서는 대산과 여수 순으로 나타났고, 해상운송 효율성 항목과 해상운송능력 항목에서는 여수와 대산 순으로 나타났다.

표 14. 노동력의 세부 항목별 가중치 및 평가대안의 가중치 합계

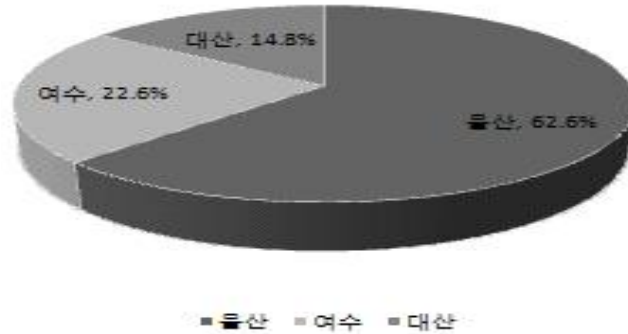
상위 평가항목	세부 평가항목	가중치	평가대안		
			울산	여수	대산
노동력 (0.1433)	일반노동력	0.32895	0.49672	0.27031	0.23297
	고급노동력	0.24482	0.5822	0.21814	0.19966
	근로분위기	0.42623	0.48459	0.34682	0.16859



■ 울산 ■ 여수 ■ 대산

표 15. 물류연결성의 세부 항목별 가중치 및 평가대안의 가중치 합계

상위 평가항목	세부 평가항목	가중치	평가대안		
			울산	여수	대산
물류연결성 (0.318)	육상운송능력	0.29298	0.54399	0.20462	0.25139
	해상운송 효율성	0.39595	0.67456	0.23028	0.09516
	해상운송능력	0.31107	0.65883	0.24229	0.09888



물류연결성에 대한 각 평가대안의 가중치 합계를 백분율로 계산하였으며 물류연결성만을 고려했을 때 울산이 62.6%로 가장 유리한 위치에 있으며 여수가 22.6%로 두번째, 대산은 14.8%만을 차지하고 있다.

6) 최적 입지선정

〈표 16〉은 각 평가 대안에 대한 종합적인 가중치를 계산한 결과를 제시하고 있고, 각 평가대안에 대한 종합적인 가중치의 결과는 마지막 열에 나타나 있다.

상위 평가항목에서 물류비와 물류 연결성이 가중치 순위에서 상위에 랭크되었으며(1위 물류비, 2위 물류연결성, 3위 노동력, 4위 부지, 5위 지역성) 세부 평가항목 또한 물류비와 물류연결성에 관련된 원재료업체 근접성(1위), 해상운송 효율성(2위), 해상운송능력(3위), 육상운송능력(4위), 수출시장 근접성(5위), 내수시장 근접성(5위)의 순으로 모든 항목들이 상위에 랭크되었다.

따라서 종합 가중치를 계산할 때는 상위레벨의

높은 우선순위 항목에서 높은 중요도를 나타낸 평가대안이 유리한데 평가 대안 중 거의 모든 항목에서 울산이 유리한 성적을 나타냈을 뿐만 아니라 물류비와 물류 연결성 부분에서는 압도적인 중요도를 나타냈다.

〈그림 3〉을 보면 종합 가중치를 고려한 최적입지 선정에서 울산이 57%의 비중으로 최적의 입지로 선정되었고, 여수가 25%, 그리고 대산이 18%로 나타났음을 확인 할 수 있다.

V. 결론

본 연구는 석유화학업체의 플랜트 입지선정시 물류적 요인이 얼마나 중요하게 고려되고 있는가 하는 의문에서 시작되었으며, 계층분석 의사결정법(AHP)을 이용하여 문헌연구에서 추출한 각 입지요인들과 후보지를 통해 평가대안 및 평가항목을 계층구조화 하였고, 각 LEVEL 간의 쌍대비교를 위해 AHP 기법을 사용하였다.

연구의 객관성을 확보하기 위해 실제 석유화학업

표 16. 평가대안별 종합가중치 결과

상위항목	세부항목	울산	여수	대산
물류비	원재료업체 근접성	0.09677	0.03995	0.01663
	수출시장 근접성	0.05971	0.01618	0.00929
	내수시장 근접성	0.04998	0.01368	0.02079
지역성	행정 지원능력	0.01963	0.00767	0.00513
	상거래 활동	0.01502	0.00568	0.00416
	세계	0.01279	0.00869	0.00869
부지	부지구입비	0.02781	0.03568	0.02015
	확장가능성	0.01309	0.01024	0.02132
노동력	일반노동력	0.02341	0.01274	0.01098
	고급노동력	0.02042	0.00765	0.007
	근로분위기	0.02959	0.02118	0.01029
물류연결성	육상운송능력	0.05068	0.01906	0.02342
	해상운송 효율성	0.08494	0.0229	0.01198
	해상운송능력	0.06517	0.02397	0.00978
합계		0.56901	0.25136	0.17963

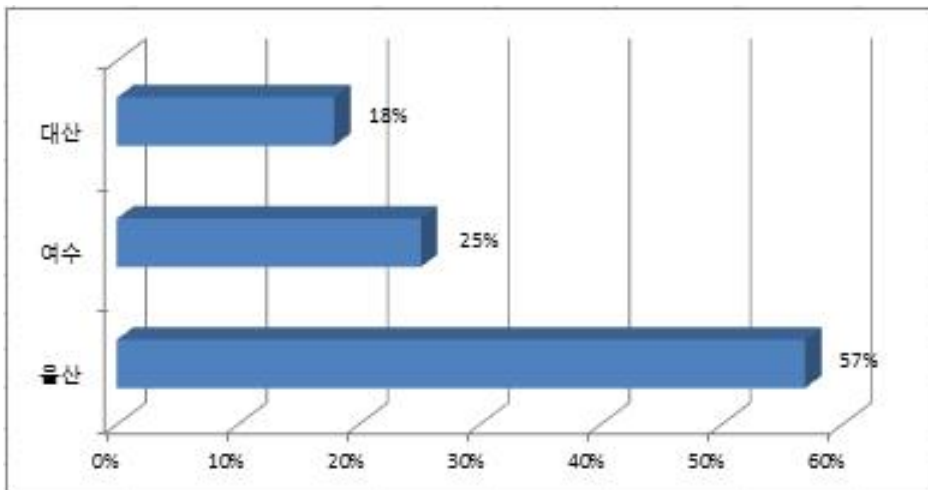


그림 3. 평가대안별 종합가중치 비교

체에 근무 중인 입지선정의 의사결정자를 대상으로 상위평가항목, 세부평가항목 및 평가대안에 대하여 설문조사를 진행하였다.

평가대안으로는 석유화학산업의 특성상 콤비나트 산업임을 감안하여 현재 국내에서 가장 높은 비율로 석유화학기업을 유치하고 있는 울산 석유화학단

지, 여수 석유화학단지, 대산 석유화학단지를 선정하였고, 최종적으로 중요도 순위로 선정되는 지역이 실제로 입지되어있는 기업의 석유화학단지 별 비율과 어떤 차이가 있는지와 이때의 의사결정이 물류요인을 반영한 입지였는가에 대하여 유추해 보고자 하였다.

분석결과 상위 평가항목의 우선순위는 1위: 물류비, 2위: 물류연결성, 3위: 노동력, 4위: 부지, 5위: 지역성 순으로 나타나 물류비와 물류연결성이 플랜트 입지선정시 고려하는 최우선 요소임을 알 수 있었다.

또한 세부 평가항목의 우선순위는 1위: 원재료업체 근접성, 2위 : 해상운송효율성, 3위: 해상운송능력, 4위: 육상운송능력, 5위: 수출시장 근접성, 5위: 내수시장 근접성, 7위: 부지, 8위: 근로분위기, 9위: 일반노동력, 10위: 확장가능성, 11위: 고급노동력, 12위: 행정 지원능력, 13위: 세제, 14위: 상거래 활동 순으로 나타났다. 1위부터 5위까지의 우선순위가 모두 물류요인과 관련된 항목이라는 점에서 의사결정자가 석유화학업체의 플랜트 입지선정시 물류요인을 가장 중요하게 고려하고 있음을 확인 할 수 있는 결과로 볼 수 있다.

평가대안은 종합가중치 합산을 통해 울산이 57%, 여수가 25%, 대산이 18%의 중요도를 나타내 최적의 석유화학업체의 플랜트 입지는 울산으로 선정되었다. 이는 현재 국내 석유화학단지의 대표 입주기업의 비율이 울산: 52%, 여수: 35%, 대산: 13% 인 점(한국 석유화학협회 홈페이지)을 참고했을 때 한국에 입지한 석유화학 플랜트의 입지선정 의사결정자가 본 연구의 결과와 비슷한 결론을 도출하여 실제 입지선정에 반영되었다고 유추할 수 있다.

본 연구는 석유화학플랜트 입지선정 요인의 우선순위를 연구함에 있어 한국에 플랜트를 입지하고 있는 기업의 의사결정자를 대상으로 한 AHP 분석을 통해 현재 입지해 있는 석유화학플랜트의 입지선정에 실제로 어떠한 요소가 중요하게 고려되었는

지를 유추할 수 있었다는 점과 우선순위의 선정에서 그치지 않고 대안을 평가하여 최적입지를 선정해 본 점에 있어서 의의가 있다.

하지만 석유화학업체의 플랜트 입지선정은 해당 기업 뿐만 아니라, 인접 플랜트 및 실제 거주하고 있는 주민과 국가 등 다양한 이해관계자들의 다중적 의사결정 기준의 반영이 필요한데 본 연구에서는 플랜트 입지를 선정하는 기업의 입장에서 물류요인이 미치는 영향을 파악하는 데 목적을 두어 외부 이해관계자들의 의견이 반영되지 않았다는 점을 한계로 들 수 있다. 또한, 입지요소와 대안의 선정에서 기존 문헌연구와 조성된 석유화학단지를 대상으로 하였기 때문에 급변하는 환경과 세분화된 산업을 반영하는 데 한계가 있었다.

향후 입지선정의 중요도 및 대안평가를 하는 연구자는 연구를 진행함에 있어서 실질적으로 반영되고 있는 요소를 추출할 수 있는 브레인스토밍 기법, 퍼지이론 등의 다양한 방법론을 사용하여 입지요인의 추출과 그에 따른 후보지 분석을 통해 좀 더 현실적이고 실제 입지선정에 활용할 수 있는 연구결과를 도출하였으면 한다.

참고문헌

- 강상곤·안승범·이충효(2008), “제조산업의 항만클러스터 입지선정모형에 관한 연구-수도권을 중심으로-”, 『한국항만경제학회지』, 제24권 제4호, 237-255.
- 김찬성·성홍모·김진돈(2006), “화주기업의 입지 선정 특성”, 『교통』, 통권 제103호, 93-100.
- 문준서·장원규(2008), “모바일 산업 클러스터 구축 입지선정에 관한 연구”, 『한국통신학회논문지』, 제33권 제3호, 159-164.
- 박성재·이지연(2005), “계층분석법과 지리정보시스템을 이용한 공공도서관 입지선정에 관한 연구”, 『정보관리학회지』, 제23권, 65-85.
- 박한수(1991). 『경제지리학개론』, 지구문화사, 1991.
- 변대호·서의호(1998), “자동차 공장 입지 선정을 위한 AHP 모형”, 『경영과학연구』, 제7집, 15-30.
- 안승범·김의준·변의석(2003), “계층분석방법을 이용한 화

- 물터미널 입지선정에 관한 연구: 영남권 내륙화 물기지 사례를 중심으로”, *IE interface*, 제16권 제1호, 34-43.
- 에너지관리공단(www.kemco.or.kr)
- 이충배(2006), “동북아 석유물류 허브의 최적입지선정에 관한 연구”, 『국제상학』, 제21권 제2호, 151-170.
- 이희선·임은선(1999), “쓰레기 소각장 입지선정에 있어서 퍼지집합과 AHP 이론의 활용에 관한 연구”, 『한국 GIS학회지』, 제7권 제2호223-236.
- 정충영(1985), 『생산관리론』, 무역경영사.
- 정충영·한재석(1992), “계층분석과정에 의한 농공단지 입지결정”, 『경영과학연구』, 제1집, 143-166.
- 한국석유화학공업협회(2006), “석유화학으로 만드는 세상: 석유화학산업의 이해”, 한국석유화학협회.
- 한국석유화학협회(www.kpia.or.kr)
- Chopra, S. & Meindl, P.(2012), *Supply Chain Management-Strategy, Planning and Operation (5th edition)*, Pearson Prentice Hall.
- Ellison, G. & Glaeser, E.(1999), “The Geographic Concentration of Industry: Does Natural Advantage Explain Agglomeration?” *American Economic Review*, 89, 311-316.
- Nourse, H. O.(1968), *Regional Economics*, McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T. & Vargas L.(1980), “Hierarchical Analysis of Behavior in Competition: Prediction in Chess,” *Behavioral Science*, 25(3), 180-191.
- Saaty, T.(1983), “Priority Setting in Complex Problems,” *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, 209, 326-336.
- Schmenner, R. W.(1982), *Making Business Location Decisions*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliff, N.J.
- Weber, A.(1929), *Theory of the Location Industries*, University of Chicago Press.
- Wheeler, J. O. & Muller, P. O.(1981), *Economic Geography*, John Wiley & Sons, New York.

석유화학업체의 플랜트 입지 선정의 중요성에 대한 연구

정윤정 · 우수한 · 박근식

국문요약

석유화학산업은 대규모 설비 투자비용이 소요되는 자본 및 기술집약적 장치산업으로 공급사슬 내 구성원 간의 협력과 통합을 통한 경쟁력 강화를 추구하고 있어 입지선정시 공급업체와 생산업체, 고객의 지리적 위치와 연결성을 고려한 물류요인이 중요해지고 있다. 따라서 본 연구에서는 다중적 의사결정 기준을 반영하여 입지 선정요인의 상대적 중요성을 평가하고 그 중에서 물류요인의 중요성의 분석 및 국내 주요플랜트 입지 후보지를 평가하는 것을 목적으로 한다.

본 연구는 석유화학플랜트 입지선정 요인의 우선순위를 연구함에 있어 물류적 요인이 다른 산업경제 학적인 요인과 비교하여 어떠한 중요성을 가지는지 분석한 연구로서 의의가 있다. 또한 도출된 상대적 중요성을 바탕으로 현재 석유화학단지의 입지를 평가했다는데 의의가 있다. 이는 석유화학기업들이 향후 플랜트 입지를 신규로 선정할 경우 물류적인 요인을 중요하게 고려해야 할 것이며, 정부나 지방자치 단체가 석유화학단지를 조성하거나 유치할 경우 물류비, 물류연계성과 같은 물류적인 기반이 확보되어야 한다는 시사점을 제공할 수 있다.

주제어: 플랜트 입지선정, 물류, 계층분석법(AHP)