

Fuzzy-AHP를 활용한 인천항 중고자동차 물류단지 운영 성공요인에 대한 연구

김병화, 차영두, 마혜민, 여기태
인천대학교 동북아 물류대학원

A study on Operation factors the Used automobile logistics complex using Fuzzy-AHP

Byung-Hwa Kim, Young-Doo Cha, Hye-Min Ma, Gi-Tae Yeo
Graduate school of Logistics, Incheon National University

요 약 국내 자동차 보급률은 매년 3%대로 성장하고 있으나 꾸준한 가격인상으로 중고자동차를 구매하는 소비자가 늘고 있다. 그럼에도 불구하고 중고차 수출시장은 최근 주요국가의 수입 규제와 수출단지의 낙후된 환경 등으로 인해 하락세가 예상되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 Fuzzy-AHP를 통해 새롭게 조성하는 인천항 중고자동차 물류단지에 대한 운영 요인을 도출하여 현실적인 운영방안을 제시하고자 하였다. Fuzzy-AHP는 각 계층 속성의 중요도를 산출하고 인간의 언어적인 모호함을 퍼지 수로 변환하는 방법론으로 현실적인 의사결정 방안을 제시할 수 있다. 운영요인 분석 결과 대요인에서는 물류단지비용요인이 가중치 0.306을 기록하여 가장 중요한 요인으로 도출되었으며 세부요인은 단지임대료, 단지 접근성, 물류부지규모 순으로 높게 나타났다. 선진화된 중고자동차 물류단지를 위해 경쟁력 있는 임대료 산정이 필요하며 임대료 지원 정책 실현 및 자유무역지구 지정을 고려해야한다 또한 해외 바이어를 위한 접근 인프라 확충 및 단지규모 확보가 필요하며 정부 차원의 전반적인 제도 개선 및 미래를 위한 IT 시스템의 도입이 필요하다.

주제어 : Fuzzy-AHP, 중고자동차, 인천항, 운영요인, 물류단지, 개선방안

Abstract Domestic vehicle penetration rate is growing at 3% per year, but consumers are increasingly buying used cars due to steady price hikes Nevertheless, the used car export market is expected to decline due to import regulations of major countries and the low grade environment of Used car export complex. Therefore, this study using Fuzzy-AHP was aimed to find operational factors of Used car logistics complex and establish a practical management plan of Used car logistic complex in incheon port. Fuzzy-AHP is the method that can be calculated weight of multi-level criteria and change linguistic ambiguity of human to Fuzzy Number. So it's able to propose the realistic decision making alternatives. As a result of the literature reviews, present study focused on the analysis of the present situation of the logistics of the used car and the activation of the complex, suggested the activation plan and activation of the logistics complex. In the analysis of operational factors, logistic complex cost factors were found to be the most important factors by recording the weighted value of 0.306 in the above factors. The detailed factors were as follows: rent, accessibility, and logistics site size. It is necessary to compute competitive rent for the highly-advanced used car logistics complex, and to realize the rental support policy and to consider designating the free trade zone. In addition, it is necessary to expand the access infrastructure and secure the scale of the company for overseas buyers, and it is necessary to improve the overall government laws and introduce IT system for the future.

Key Words : Fuzzy-AHP, Used Car, Incheon Port, Operation Factor, Logistics Complex, Improvement Plan

Received 25 May 2017, Revised 26 June 2017
Accepted 20 July 2017, Published 28 July 2017
Corresponding Author: Gi-Tae Yeo
(Professor, Graduate school of Logistics, Incheon University)
Email: ktyeo@inu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

1. 서론

국내 자동차 보급률은 2010년 1,794만대에서 2016년 2,180만대로 매년 3%이상 성장해왔다. 이러한 성장세에 따라 국내 자동차 보유대수는 1가구당 1.00대[42]를 보유하며 자동차는 현대인에게 필수적인 요소로 인식되어지고 있다. 그러나 자동차 가격은 원자재 가격이 상승함에 따라 꾸준히 가격이 높아지고 소비자들에게 부담을 안겨주고 있다. 이러한 상황은 국내뿐만 아니라 해외에서도 이어지고 있으며 생활에 필수적이나 가격이 부담되는 자동차를 구매할 시 새로운 차를 구매하기보단 양질의 중고자동차를 구매함으로써 부담을 해소하고 있는 실정이다.

이에 따라 중고자동차 수출시장은 2000년대 이전부터 시작해 2009년까지 꾸준히 성장해왔으나 2009년 세계경제위기의 영향으로 인해 하락세를 보였다. 그러나 2011년 이후 아프리카, 남미지역 등의 신규시장 개척, 러시아 시장의 개방 및 확대로 큰 폭으로 중고차수출현황은 증가했으며[15], 이후 꾸준히 증가할 것으로 예상했던 중고자동차수출은 자국산업보호, 주요국가의 수입규제 등으로 인해 다시금 지속적인 하락세를 보이고 있다. 또한 국가별 운전석 위치를 살펴보면 우측 운전석을 채택한 나라들은 일본을 포함해 영국, 태국, 자메이카 등 상대적으로 소수의 국가들이 채택하고 있다. 그러나 우리나라는 보편적인 좌측운전석을 채택함으로써 상대적으로 글로벌 중고자동차 수출시장에서 경쟁력이 있음에도 불구하고 인접한 경쟁국가인 일본에 비해 국내 중고자동차 수출산업은 낮은 경쟁력을 지니고 있다.

본 연구의 대상지인 인천항의 경우 송도, 경인항 등 인천항 주변지역에서 약 700개가량 영세한 업체들이 중고자동차 수출업을 운영 중이다. 인천항의 경우 전국 중고자동차 수출물동량에서 약 80% 가까이 차지하고 있으며 [43], 인천항에서 운영하는 사업자들의 경우 전국단위로 물량을 확보해 인천항에서 국내 중고자동차의 대부분을 처리하고 있다고 해도 무방하다. 그러나 낙후된 환경, 각종 법 및 제도의 규제로 인해 원활하게 운영이 되고 있지 않아 국내 중고자동차 수출시장은 더욱이 하락세를 보일 것으로 예상된다. 이에 인천에서는 중고자동차 물류단지를 새롭게 조성해 중고자동차 시장의 재활성화를 도모하고 있다. 그러나 정작 중요한 중고자동차 운영에 대해서는 현실적으로 파악하기 힘든 실정이다.

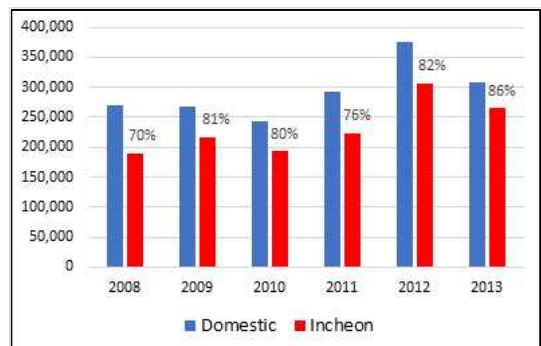
이러한 측면에서 본 연구는 새롭게 단장하는 인천항 중고자동차 물류단지에 대해 운영요인을 도출하며 실제 중고자동차단지 운영자들을 대상으로 Fuzzy-AHP를 활용해 각 운영요인의 가중치 및 우선순위를 도출한다. 그 결과를 바탕으로 보다 현실적이고 최적의 중고자동차 운영방안에 대해 제시하고자 한다.

본 연구는 총 5장으로 구성되어있으며 1장에서는 연구의 배경 및 목적, 2장에서는 국내 중고자동차 현황 분석을 진행한다. 3장에서는 중고자동차 관련 선행연구를 제시하며 4장에서는 본 연구에서 활용한 Fuzzy-AHP와 분석결과에 대해 기술한다. 마지막으로 5장에서는 연구 결과 요약 및 시사점, 한계점을 제시하며 마무리한다.

2. 현황분석

2.1 국내 중고자동차 수출 현황

국내 중고자동차 수출은 2000년 이후 2004년 까지 급격한 성장을 이루었다. 그러나 2009년 세계경제위기 이후 하락세를 면치 못하고 있다. 2011년 이후 러시아 시장 개방 등으로 조금 성장하는 듯 했으나 크게 회복하지는 못했다. 이러한 중고자동차 수출 시장의 전체적인 수출량은 감소했으나 금액은 꾸준히 오르고 있는 것처럼 보여진다. 이는 기본적인 중고차량가격이 상승해 이러한 결과를 보인 것으로 전문가들은 판단했다. 국내 중고자동차 수출 대수 및 인천항을 통한 중고자동차 수출 비중에 대해 정리한 것은 다음 [Fig. 1]과 같다.



[Fig. 1] The Used Car Export Trend for Domestic and Incheon Port

2.2 인천 주요 중고자동차 수출단지 현황

인천항의 중고자동차 수출단지 현황을 살펴보면 송도에는 카텍단지, 수출 1,2단지를 포함해 총 5개의 단지가 존재하며 총 면적은 약 103,000평으로 구성되어 있다. 입주업체 수는 약 625개 업체가 입주해있으며 송도 관광단지 계획 지정 및 고시로 각 토지소유자별 개발 계획이 수립되어있다. 과거 울도지역에서도 중고자동차를 운영했으며 울도(북항)의 경우 한진중공업 소유, 면적은 약 30,000평, 100개가량 업체가 운영했으나 소유부지의 용도 변경안에 따라 모두 이전했다. 또한 경인항의 경우 아라오토벨리 단지가 운영 중이며 면적은 약 22,000평, 약 70개 이상의 업체가 소속되어있다. 인천 주요 수출단지 현황을 정리한 표는 다음 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Status of Major Export Complexes in Incheon

Region	Complex	Area(Pyung)	Company
Songdo	Cartec	8,000	35
	Songdo Recreation Area	40,000	300
	Export 1	10,000	40
	Export 2	25,000	150
	Pro	20,000	100
Kyungin Port	Ara Auto Valley	22,000	70
Total		125,000	695

인천항의 주요 수출단지의 상주인원은 딜러, 정비인력 등을 포함해 약 2,500명가량 상주하고 있다. 경인항을 포함한 주요한 수출단지의 위치를 표기한 것은 다음 [Fig. 2]와 같다.

인천항의 주요 수출단지의 위치로는 1번단지가 경인항, 2번단지는 울도(북항), 3번단지가 송도단지이다. 2번 울도(북항)단지는 폐쇄했다. 위 [Fig. 2]을 살펴보면 대부분 인천항에 인접한 위치에 단지가 구성되어있는 것을 확인할 수 있다.

3. 선행연구 고찰

3.1 중고자동차 물류 및 단지 활성화에 대한 선행연구



[Fig. 2] Location of Major Export Complexes in Incheon

중고자동차의 물류에 관한 선행연구는 중고차 수출, 매매서비스, 항만 유인전략 등으로 분류되었다.

손병석 외 2인[1]은 중고차 수출물류 프로세스의 문제점을 나후된 무역시스템 등 총 6가지로 규정하고 수출물류 프로세스의 개선방안 및 통합시스템 구축방안을 제시하였다. 저자는 수출물류통합시스템을 통합정보시스템, 통합품질시스템, 통합업무시스템으로 나누고 경제적 효과 분석을 수행하여 인천항 중고차 수출물류단지의 모델을 제시하는데 의의가 있다고 주장했다. 신광섭[15]은 중고차 수출산업의 활성화를 위한 물류서비스의 개선 방안에 대해 연구하였다. 저자는 인천지역 중고차 수출 산업의 문제점을 수출 업무 환경에 대한 열악함, 수출 프로세스와 중고차 수출 과정의 비효율성으로 꼽았으며 복합물류단지 조성 및 프로세스 개선을 통한 개선방안을 제시하였다.

홍상태 외 1인[31]은 중고자동차 매매서비스의 문제점을 지적하고 매매서비스의 표준을 제시하였다. 매매업무절차, 제반조건 등의 표준규격 제시하고 보증수리서비스의 표준규격을 설정하여 매매상의 문제점 및 계약상의 문제점을 해결해야 한다고 주장했다. 이호근 외 2인[6]은 인터넷 중고차 사이트의 신뢰 형성 요인과 구매의도에 미치는 영향에 관해 알아보기 위해 구조방정식 모형을

제시하였다. 품질 위험을 인식하는 수준에 따라 두 그룹으로 나누어 분석한 결과 지각된 이점이 높을수록, 제도적 특성이 높을수록 사이트의 신뢰도가 높아지는 것으로 나타났다. 또한 신뢰도가 높을수록 구매의도가 높아지는 것으로 나타났다. 저자는 검사, 품질보증 같은 제도적 특성이 중고자동차 매매사이트 신뢰도에 가장 큰 영향을 미친다는 점을 시사점으로 제시하였다.

라공우 외 1인[16]은 '동해항 배후 중고차 수출 물류기지 조성을 위한 화물 유치 방안'을 통해 동해항과 동해항 배후단지 SWOT분석을 수행하였으며 동해항의 화물 유치 방안으로 자유무역지역 지정 및 러시아 특화 수출입 상품 유인전략을 써야한다고 주장했다. 이를 위해 벤치마킹과 해운항만 클러스터 조성이 필요하며 나라별 차별화 된 중고차 수출 활성화 전략을 수립해야한다고 제안했다. 엄광열[17] 또한 동해항 중고차 수출전용부두 조성의 필요성을 제기하였으며 특별자유무역지역 지정 및 다양한 항로 개발을 통해 자유무역지역을 활성화해야 한다고 역설했다.

그 외에도 홍상태[30]는 리버스 물류 정책 모델을 제시하여 중고자동차의 부품의 재활용을 높여야 한다고 주장하였으며 Wang[39]은 한국에서 카자흐스탄으로의 중고자동차 수출을 위한 복합운송네트워크 5개를 비교분석하여 최적의 수단을 제시하였다. 단지 활성화에 관한 연구는 물류단지 활성화에 대한 논문이 대다수를 이루었다.

김성호[25]는 전략적인 산업클러스터에 대한 현황분석을 실시하였으며 화성시의 산업클러스터 형태가 대기업의 대형 부품 및 조립 산업 등 중간 형태로 구축하는 것이 바람직하다고 제안했다. 이명복 외 2인[22]은 인천 국가산업단지 내에 의약품 공동물류센터 설립을 주장하였으며 이에 대한 수요분석 및 사업타당성 분석을 수행했다. 특히 항만배후단지 안의 단지 활성화에 대한 연구가 많이 선행되고 있는 것으로 나타났다.

하영석 외 1인[37]은 AHP분석을 통해 컨테이너 항만 배후단지의 유치산업을 분석하였으며 그 결과 자동차, 부품산업이 0.446으로 가장 높은 가중치를 기록하였다. 박원근 외 2인[36]은 AHP분석을 통해 인천항의 항만배후단지 물류센터의 경쟁력에 대한 연구를 수행하였다. 재무, 고객, 운영 등 3가지 관점에서 살펴보았으며 민감도 분석결과 임대료의 중요도가 높게 분석되어 운영원가 절감이 필요한 것으로 나타났다. 박길영 외 1인[18]은 부

산 신항 배후단지 물류센터들의 효율성을 측정하였다. 투입변수는 대지면적, 인건비, 자본금으로 산출변수는 매출액, 경상이익을 도입하였다.

정태원 외 1인[32]은 영종 공항물류단지를 중심으로 현황분석을 수행하였으며 자유무역지구의 특성을 살린 단지의 개발방향을 제시하였다. 이정운[13]은 김포공항의 국제선 이전으로 인한 공항물류단지의 향후 과제에 대한 연구를 수행하였다. 저자는 김포물류단지를 도시물류 거점시설로서의 변화를 꾀하여야 한다고 제안하였으며 국고지원의 필요성을 강조했다. 이충효 외 1인[2]은 경인 아라뱃길 물류단지의 개선과제로써 광역 및 대중교통에 대한 개선, 세제지원의 확대 등이 필요하다고 주장했다. 이연미 외 2인[36]은 중국 물류단지의 육성정책을 상해 물류발전정책을 중심으로 분석하였다. 상해는 항만, 물류배후단지, 배후도시, 공항을 연계시킬 수 있는 자유무역시범지역으로 선정되었으며 국내 항만에 많은 시사점을 제공하며 저자는 새로운 기회를 모색해야 한다고 제안했다.

그 외에도 이승재 외 2인[28]은 퍼지 이론을 이용하여 물류단지의 입지와 규모결정에 대한 모형을 제시하였으며 권혁구 외 2인[6]은 물류시설 규제혁신을 위한 거점물류시설 정책에 관한 연구에서 중소규모 물류단지 공급방안과 도시첨단 물류단지의 필요성에 대하여 역설하였다.

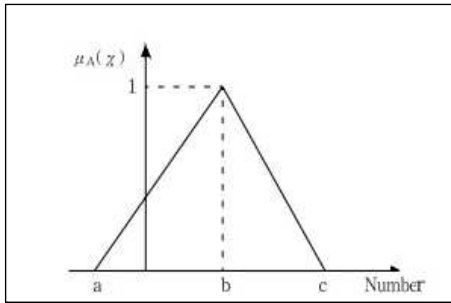
3.2 기존연구와의 차별성

본 연구의 차별성으로는 기존의 중고자동차 관련 연구를 살펴보면 중고자동차 수출 및 매매서비스 등의 프로세스 개선과 전략수립 등에 관한 연구가 주를 이루었다. 또한 항만배후단지 내 물류단지활성화 연구에서는 광범위하고 포괄적인 전략을 제시하고 있으며, 화종에 따른 다양한 분석이 이루어졌으나 중고자동차 물류단지에 대한 연구는 미진한 실정이었다. 이뿐만 아니라 중고차단지의 운영에 대한 현실을 파악하기 힘든 부분이 존재한다. 이에 본 연구는 실제 중고자동차업체를 운영하고 있는 근무자들의 인식을 파악하고, 현재 운영 중인 중고자동차 단지의 문제점과 향후 인천항 중고자동차 물류단지 건설 시 운영에 관한 성공요인을 현실적으로 제시한다는 점에서 기존연구와 차별성을 지닌다.

4. 실증 분석

4.1 Fuzzy-AHP 개요

본 연구에서 활용한 퍼지계층분석(Fuzzy-AHP)은 계층화분석방법인 AHP와 Fuzzy이론을 결합한 분석방법론이다. AHP는 다기준 의사결정문제를 계층화 하여 각 속성의 중요도를 쌍대비교를 통하여 결정하는 방법이다. 그러나 오세웅 외 2명[29]은 AHP분석의 경우 분석 시 활용하는 척도가 특정한 수치로 구성되어 실제 의사결정에 사용하기에는 부적합하다고 지적했다. 이러한 단점을 보완가능한 분석방법이 퍼지 계층분석(Fuzzy-AHP)이다. 퍼지계층분석은 삼각퍼지수를 활용해 응답영역을 결정해 AHP방법이 인간의 애매모호한 의사를 적용하지 못하는 것을 보완할 수 있다.



[Fig. 3] Triangle fuzzy number

위의 [Fig. 3]과 같이 삼각퍼지수는 (a,b,c)로 구성되어 있으며 a, b, c는 설문 응답에 대한 분석 시 하한, 중앙, 상한의 범위로 표현할 수 있다. 이러한 수학적인 연산 값은 언어적인 수치로 변환하는 것이 불가능하므로 직접 언어적인 값의 범위를 퍼지 수 값으로 변환해야 한다 [11]. 따라서 본 연구에서는 아래 <Table 2>과 같은 삼각 퍼지 전환척도를 활용했다.

<Table 2> Scale of triangular fuzzy numbers

Importance	Triangular Fuzzy Numbers	Reverse Swap Triangular Fuzzy Numbers
Equal	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Very Low	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
Low	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
Medium	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
High	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
Very High	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)

본 연구에서는 Chang[3]이 제안한 가중치 분석방법을 활용하였다.

삼각퍼지수 $M_2 = (a_2, b_2, c_2) \geq M_1 = (a_1, b_1, c_1)$ 일 경우 확률정도는 아래 식(1)과 같다.

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) \quad (식1)$$

$$= \begin{cases} 1, & \text{if } b_2 \geq b_1 \\ 0, & \text{if } a_1 \geq c_2 \\ \frac{a_1 - c_2}{(b_2 - c_2) - (b_1 - a_1)}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

위 식(1)에서 d 는 μ_{M_1} 와 μ_{M_2} 간의 가장 높은 교차점 D 의 y 좌표 값이다. 또한, M_1 과 M_2 의 비교를 위해서 $V(M_1 \geq M_2)$ 와 $V(M_2 \geq M_1)$ 값이 필요하다.

퍼지 수 k 가 $M_i (i = 1, 2, 3, \dots, k)$ 보다 클 확률을 계산하는 식은 아래 식(2)와 같다.

$$V(M \geq M_1, M_2, M_3, \dots, M_k) \quad (식2)$$

$$= V[(M \geq M_1) \text{ and } (M \geq M_2) \text{ and } (M \geq M_3) \text{ and } \dots \text{ and } (M \geq M_k)] = \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, 3, \dots, k$$

$d(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ 을 가정하면

$k = 1, 2, 3, \dots, n; k \neq i$ 여기서 가중치 벡터는 아래 식(3)과 같다.

$$W^i = (d(A_1), d(A_2), d(A_3), \dots, d(A_n))^T \quad (식3)$$

4.2 분석범위 및 방법

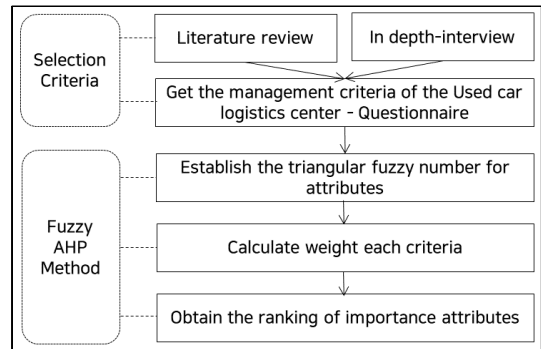
인천항 중고자동차 물류단지 운영 성공요인 분석을 위해 문헌조사 및 연구를 통해 1차적으로 요인을 도출하였다. 도출된 요인을 바탕으로 인천항만공사, 영진공사, 대우로지스틱스를 포함한 현업 경력 30년 이상의 전문가 집단과 Inedpth-Interview를 실시하였으며 인터뷰 질의 사항으로는 도출된 요인의 중고자동차 물류단지 적합여부, 추가적으로 고려해야할 요인에 대해 질의했다. 본 연구에서 진행한 설문조사의 응답자를 살펴보면 수출1단지, 수출2단지, 송도유원지단지, 카텍단지 등 총 6개의 중고자동차 단지에 소속되어있었다. 또한 종사경력으로는

10-15년이 14명으로 가장 많았으며 직책으로는 전부 각 기업 대표로 구성되었다. Adler 외 1명[21]과 Zhuanglin Ma 외 3명[41]은 응답자 경력이 10년-15년 이상의 전문가일 경우, 설문 응답의 질적 우수성을 인정하여 제한적인 설문부수 활용이 가능하다고 주장하였다. 설문응답자의 기초통계량을 정리한 표는 다음 <Table 3>와 같다.

<Table 3> Basic statistics of Survey Respondents

Complex	Number of Companies	Year of Working	Number of People
Export 1	4	10-15 years	14
Export 2	5		
Pro	3	16-20 years	11
Songdo Recreation Area	15	21-25 years	4
Cartek	3	26 years over	2
Internet Site	1		
Total : 31			

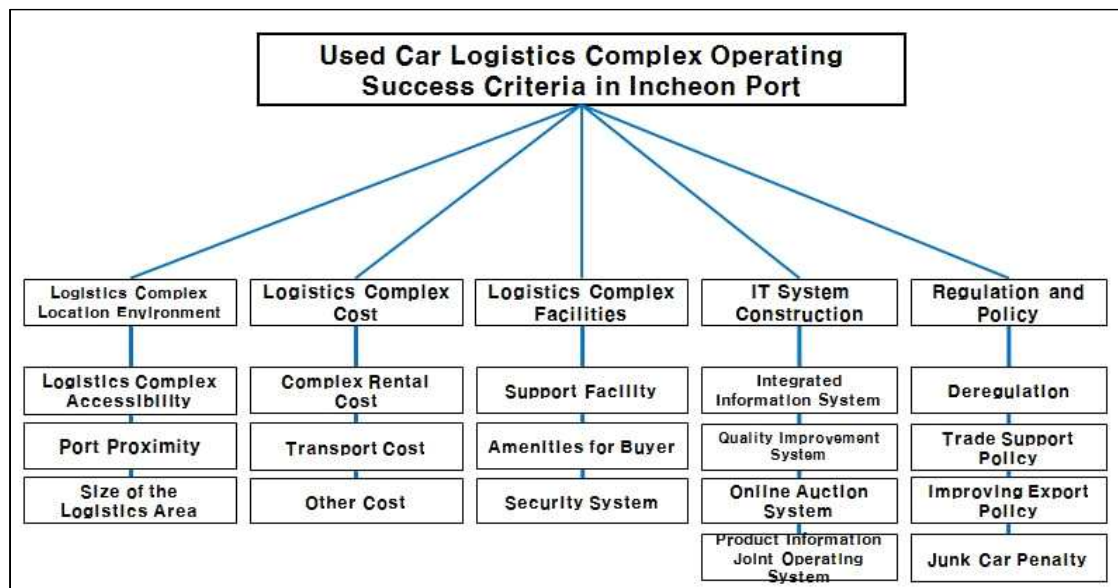
Indepth-Interview를 통하여 분석을 위한 계층구조를 확정하였으며, 확정된 구조는 위의 [Fig. 4]와 같다. 또한 본 논문에서의 Fuzzy-AHP 적용과정은 [Fig. 5]와 같다.



[Fig. 5] Process of the paper

Fuzzy-AHP에 알맞은 설문을 구성하고, 설문조사 진행 및 회수하였으며 결측값이 있거나 불성실한 응답을 제외한 총 30부를 분석에 활용하였다. 인천항 중고차물류단지 운영 성공요인 대요인 5개에 대한 분석결과는 아래 <Table 4>와 같다.

중고차 물류단지 운영요인 중 대요인 분석결과로는 물류단지비용요인이 가중치 0.306으로 가장 우선적으로 고려해야하는 요인으로 분석되었다. 다음으로 물류부지 입지환경(0.278), 법규 및 제도(0.214) 순으로 이어졌다. 인천항 중고차물류단지 운영요인 중 대요인 분석결과를 살펴보면, 물류단지 비용이 0.306, 물류단지입지환경



[Fig. 4] Criteria Structure

<Table 4> Result of Criteria about Used Car Logistics Complex in Incheon Port

F	S_i			$V(M_2 \geq M_1)$							W	
				S(F1)>S(F2)	0.907	S(F1)<S(F4)	0.317	S(F2)>S(F4)	1.000	S(F3)<S(F4)		0.789
F1	0.165	0.235	0.334	S(F1)>S(F2)	0.907	S(F1)<S(F4)	0.317	S(F2)>S(F4)	1.000	S(F3)<S(F4)	0.789	0.278
F2	0.177	0.251	0.354	S(F1)<S(F2)	1.000	S(F1)>S(F5)	1.000	S(F2)<S(F4)	0.222	S(F3)>S(F5)	0.729	0.306
F3	0.118	0.167	0.242	S(F1)>S(F3)	1.000	S(F1)<S(F5)	0.795	S(F2)>S(F5)	1.000	S(F3)<S(F5)	1.000	0.133
F4	0.098	0.143	0.208	S(F1)<S(F3)	0.529	S(F2)>S(F3)	1.000	S(F2)<S(F5)	0.699	S(F4)>S(F5)	0.518	0.068
F5	0.143	0.204	0.287	S(F1)>S(F4)	1.000	S(F2)<S(F3)	0.434	S(F3)>S(F4)	1.000	S(F4)<S(F5)	1.000	0.214

<Table 5> Result of Location Environment Sub Criteria about Used Car Logistics Complex in Incheon Port

V	S_i			$V(M_2 \geq M_1)$				W
				S(V1)>S(V2)	1.000	S(V1)<S(V3)	0.866	
V1	0.280	0.392	0.545	S(V1)>S(V2)	1.000	S(V1)<S(V3)	0.866	0.461
V2	0.186	0.249	0.343	S(V1)<S(V2)	0.305	S(V2)>S(V3)	0.443	0.141
V3	0.256	0.359	0.497	S(V1)>S(V3)	1.000	S(V2)<S(V3)	1.000	0.399

<Table 6> Result of Cost Sub Criteria about Used Car Logistics Complex in Incheon Port

V	S_i			$V(M_2 \geq M_1)$				W
				S(V4)>S(V5)	1.000	S(V4)<S(V6)	0.866	
V4	0.280	0.392	0.545	S(V4)>S(V5)	1.000	S(V4)<S(V6)	0.866	0.461
V5	0.186	0.249	0.343	S(V4)<S(V5)	0.305	S(V5)>S(V6)	0.443	0.141
V6	0.256	0.359	0.497	S(V4)>S(V6)	1.000	S(V5)<S(V6)	1.000	0.399

0.278, 법규 및 제도 0.214, 물류단지시설 0.133, IT시스템 구축 0.068 순으로 나타났다. 응답자 대다수가 현재 국내 물류단지에서 사업을 영위하고 있어 현재 국내 중고차수 출환경에 있어 문제점으로 인식되고 있는 순으로도 해석할 수 있다. 국내 중고차 물류환경은 한국과 가장 경쟁관계에 있는 일본에 비해 대규모 집적단지 미 조성, 일관된 법규 및 제도가 구비되어 있지 않아 경쟁력 있는 산업으로 형성되어 있지 못하다. 따라서 분석결과는 이러한 상황과 연관해 해석가능하다. 먼저 수출경쟁력 저하로 저가 수주위주의 수출전략을 세우고 있어 중고차 수출업체에서 가장 많은 고정비라고 할 수 있는 물류단지비용이 가장 높은 순위의 결과를 나타낸 것으로 판단된다.

다음으로 근소한 차이로 물류단지 입지환경이 2위를 차지하였으며 이 또한 국내 중고차 물류단지의 영세성과 연관시켜 설명할 수 있다. 안정적 대규모 물류집적화 단지의 부재는 임시 부지에 산발적으로 형성되어 있다. 영세성으로 인해 고가의 임대료를 내고 사업을 할 수 없는

상황으로 임대료가 저렴한 부지로 사업을 할 수 없는 상황으로 접근성이 떨어지는 지역으로 부지를 선정할 수밖에 없다. 따라서 단지접근성, 항만접근성은 떨어져 현재 사업을 영위하고 있는 입장에서는 이에 대해 상대적으로 중요하게 생각하고 있는 것이라 판단된다. 법규 및 제도의 경우 현재 중고차 수출함에 있는 과도한 규제로 인해 수출업무에 애로사항이 있는 것으로 해석할 수 있다. 물류단지시설과 IT시스템 구축은 각각 4순위 0.133, 5순위 0.068로 예상 보다 매우 낮은 가중치로 후순위로 조사되었다. 물류단지시설은 내부 운영자를 위한 시설이 있으며 찾아오는 해외바이어를 위한 시설 또한 존재하나 바이어편의시설이 0.042로 전체 17세 세부요인의 16위인 0.042로 분석된 것으로 봤을 때 실제 구매 고객에 대한 중요성을 너무 간과하고 있는 것으로 생각할 수 있다.

물류부지입지환경은 대분류 2순위로 0.306의 가중치를 가지고 있다. 이 중 단지접근성 0.185, 물류부지규모 0.388로 높게 나타나고 있다. 이러한 결과는 현재 국내 중

<Table 7> Result of Facilities Sub Criteria about Used Car Logistics Complex in Incheon Port

V	S_i			$V(M_2 \geq M_1)$				W
V7	0.314	0.423	0.560	S(V7)>S(V8)	1.000	S(V7)<S(V9)	0.558	0.615
V8	0.192	0.248	0.326	S(V7)<S(V8)	0.067	S(V8)>S(V9)	0.476	0.042
V9	0.253	0.329	0.432	S(V7)>S(V9)	1.000	S(V8)<S(V9)	1.000	0.343

<Table 8> Result of IT System Sub Criteria about Used Car Logistics Complex in Incheon Port

V	S_i			$V(M_2 \geq M_1)$						W
V10	0.202	0.272	0.362	S(V10)>S(V11)	1.000	S(V10)>S(V13)	1.000	S(V11)>S(V13)	1.000	0.291
V11	0.186	0.253	0.343	S(V10)<S(V11)	0.881	S(V10)<S(V13)	0.728	S(V11)<S(V13)	0.850	0.256
V12	0.181	0.244	0.332	S(V10)>S(V12)	1.000	S(V11)>S(V12)	1.000	S(V12)>S(V13)	1.000	0.240
V13	0.172	0.231	0.312	S(V10)<S(V12)	0.825	S(V11)<S(V12)	0.944	S(V12)<S(V13)	0.906	0.211

<Table 9> Result of Overall Criteria about Used Car Logistics Complex in Incheon Port

Criteria	Sub Criteria	Weight	Rank
Logistics Complex Location Environment	Logistics Complex Accessibility	0.128	2
	Port Proximity	0.039	9
	Size of the Logistics Area	0.111	3
Logistics Complex Cost	Complex Rental Cost	0.228	1
	Transport Cost	0.047	7
	Other Cost	0.031	11
Logistics Complex Facilities	Support Facility	0.082	5
	Amenities for Buyer	0.006	17
	Security System	0.046	8
IT System Construction	Integrated Information System	0.020	12
	Quality Improvement System	0.018	13
	Online Auction System	0.016	14
	Product Information Joint Operating System	0.014	15
Regulation and Policy	Deregulation	0.095	4
	Trade Support Policy	0.036	10
	Improving Export Policy	0.076	6
	Junk Car Penalty	0.007	16

고차수출단지의 특성을 먼저 살펴볼 필요가 있다. 인천의 대부분의 단지가 송도유원지 근처에 위치해 있으며 유원지부지는 비교적 최근에 생긴 단지로 대규모 단지를 구성하고 있다. 그에 비해 나머지 단지는 매우 작은 면적으로 구성되어 규모가 비교적 작아 해외바이어들의 유입이 대규모 단지에 비해 작은 편이다. 현재 국내 중고차 수출 구조적으로 볼 시 이러한 이유로 평가되었다고 해석할 수 있다. 유원지부지를 중고차수출단지로 활용하기 전까지는 대부분 북항과 경인항에 위치한 업체도 많았으며 지리적으로 인천 내항을 통해 수출되고 있는 환경에서 비교적 먼 곳에 위치한 곳에서 사업을 영위함으로써 받았던 영향이 단지접근성 또한 향후 상위에 랭크될 수

있을 것으로 판단된다.

대요인 1순위인 물류단지 비용 중 세부요인 중 단지임대료 0.744, 운송비 0.154, 기타경비 0.102로 조사되었으며 단지임대료는 중고차수출업자의 고정비 중 가장 많은 부분을 차지하고 있는 것이며 현재의 국내 중고차 수출경기 악화로 인해 그 중요성이 월등히 커지는 것은 당연한 결과로 판단된다. 다음으로 운송비의 경우 변동비로서 물류단지의 위치에 따라 가격이 최대 두 배 가까이 차이가 날 수 있는 운송비의 중요성은 비교적 낮게 분석되었다. 그 이유는 응답자 대부분이 송도유원지에서 사업을 하고 있어 운송비는 많이 고려하고 있지 않아 이러한 결과가 나타난 것으로 판단할 수 있다.

물류단지시설은 가중치 0.133의 4순위로 조사되었다. 물류단지시설 세부요인에서 특이한 점은 바이어편의시설의 가중치가 0.042로 매우 낮게 분석되었다는 것이다. 국내 중고차 수출의 특성상 해외바이어가 물류단지 방문 후 해당 차량을 실제로 보고 판매자와의 거래가 이루어지는 특성을 감안했을 때 바이어지원시설은 비교적 중요하다고 볼 수 있다. 그러나 실제 바이어는 본국에 상주하며 국내를 방문하는 해외바이어는 자국에 있는 실제 바이어의 대리로 매집업무를 한다. 이에 국내수출업자는 국내에서 매집활동을 하는 해외바이어의 중요도를 상대적으로 낮게 판단해 이러한 결과가 도출되었다고 판단된다. 추가적으로 특이한 점은 지원시설의 가중치는 0.615로 매우 높게 분석되었다는 것이다. 국내 중고차 물류단지의 특성상 장기적 관점에서 물류단지라고 투자되어 있는 단지가 존재하지 않을 만큼 매우 영세하다는 것으로 해석할 수 있다. 이에 사업장내에서 사업을 할 수 있는 최소한의 편의시설인 화장실, 식당조차 임시 간이시설로 운영되고 있어 지원시설에 대한 가중치가 높게 도출된 것으로 판단된다.

IT구축시스템은 0.068로 대요인 중 가장 낮은 5순위로 조사되었으나 세부항목인 통합정보시스템 0.291, 품질제고시스템 0.257, 온라인경매시스템 0.240, 매물정보공동운영시스템 0.212로 균형적인 분석결과가 나왔다. 현재 국내에서 중고차 사업을 영위하고 있음에 IT시스템을 구축할 정도로 대규모의 사업자는 전무한 실정이다. 그러나 선진화된 중고차수출산업을 구축하기 위해서 IT시스템은 필수적이며 만약 투자를 소홀히 한다면 경쟁력 자체가 낮아 타 국가의 중고차수출산업과 경쟁을 할 수가 없다. 차량가격만이 유일한 경쟁력인 현재 국내중고차수출산업은 IT시스템 도입을 통해 가격경쟁력뿐만 아니라 제품에 대한 품질 확보, 매물정보의 공유를 통한 쉬운 매집이 이루어질 수 있으며 그로인해 매집에 과도하게 투자하는 시간을 해외바이어 개발 및 품질향상에 역량을 집중할 수 있을 것으로 판단된다.

법규 및 제도는 3순위로 0.214의 가중치로 분석되었으며 그 중 규제완화 0.444, 수출제도 개선 0.355로 비교적 높은 분석결과를 보였다. 이러한 분석결과는 현재 국내 중고차수출산업의 많은 규제가 존재하며 수출제도에 문제가 있음을 판단할 수 있다.

현재 국내 관련제도에 의해서 합법적으로 안정적이며

선진화된 중고차 수출단지를 구축하는 것은 힘든 실정이다. 여러 법과 제도가 산재해 있으며 그에 따른 관련 부서도 상이하다. 현재 국내에선 일본, 두바이와 같이 선진화된 중고차 단지가 없으며 안정적인 중고차 단지가 구성되지 않아 사업자들은 컨테이너를 활용한 사무실과 지포장도 이루어지지 않은 낙후된 사업장에서 운영 중이다. 이 또한 단지운영자가 사업을 포기하면 소속 업체들은 이전해야하며 가설건축물축조신고 등의 법 및 제도적으로 허가가 나지 않아 범법자들이 늘어나는 실정이다. 수출제도 또한 문제가 있어 통관 상 발생하는 여러 문제점들 또한 존재하는 것으로 나타났다. 앞서 분석한 대요인 5개의 가중치와 17개의 세부요인에 대한 가중치를 토대로 종합결과는 다음 <Table 9>와 같다.

5. 결론

우리나라 국민 1인당 GDP가 27,000달러를 돌파함에 따라 국민의 삶이 질적으로 높아졌다. 현대인에게 필수적인 자동차는 가구당 1대 보급률을 이루며 차량대수는 지속적으로 늘어나고 있으며 그에 따른 노후화된 차량을 포함한 중고자동차의 수량도 늘어나고 있는 추세이다. 중고자동차 수출시장은 자동차의 재활용 및 재사용이라는 측면에서 골똥 없는 친환경 산업으로도 많은 장점을 지니고 있으나 국내의 중고자동차 수출시장은 하락세를 면치 못하고 있다. 국내 중고자동차 수출의 약 80%를 담당하는 인천항 중고자동차 단지는 국내 중고자동차 수출시장에서 매우 많은 비중을 차지함에도 불구하고 인접한 경쟁국가인 일본에 비해 상당히 낙후된 국내 중고자동차 수출환경과 각종 규제로 인해 많은 문제점을 보이고 있다. 이러한 측면에서 본 연구는 인천항에 새로이 건설하게 될 인천항 중고자동차 물류단지에 대해 Fuzzy-AHP를 활용하여 중고자동차 물류단지의 운영 성공요인을 도출하고 각 요인에 따른 문제점 및 개선방안을 제시하고자 하였다.

인천항 중고자동차 단지에 사업을 운영 중인 업체의 대표들을 대상으로 설문조사를 진행하였으며 결측값이 있거나 불성실한 응답을 제외한 총 30부를 분석에 활용하였다. 인천항 중고자동차 물류단지의 운영 성공요인 분석결과, 대요인에서는 물류단지비용요인이 가중치

0.306으로 가장 우선적으로 고려해야하는 요인으로 분석되었으며 물류부지입지환경(0.278), 법규 및 제도(0.214) 순으로 이어졌다. 세부요인에서는 단지임대료, 물류부지 규모, 단지접근성, 지원시설, 규제완화 등과 같은 요인이 비교적 중요한 요인으로 도출되었다. 분석결과에 따라 본 연구는 다음과 같은 시사점을 가진다.

첫째, 인천항의 중고자동차 물류단지의 경우 사업자들이 소규모 수출업체로 영세한 업체들이 대부분을 구성하고 있다. 이러한 이유로 운영원가에서 많은 비중을 차지하는 비용에 관련한 요인들의 가중치가 높게 도출된 것으로 판단된다. 인천항의 새로운 중고자동차물류단지의 경우 최초 입지선정 시 상대적으로 낮은 임대료 책정이 필요하다. 이러한 임대료 책정을 위해 중앙정부는 중고자동차 수출산업에 알맞은 임대료 지원정책, 자유무역지구의 지정 등으로 영세한 중고자동차 수출업체에 대한 임대료 부담을 낮춰줄 필요성이 존재한다.

둘째, 해외바이어의 경우 운송에 필요한 교통망, 주변 주거단지 유무의 편리성에 대한 관심이 높아 새로운 중고자동차 물류단지 건설 시 주변 교통망 재정비, 해외바이어들을 위한 인근 주거단지 조성 등이 필요하다. 또한 기존의 부지보다 넓은 부지의 사용으로 매집대상 차량을 전국적으로 많이 확보해 해외바이어의 선택권을 늘일 필요가 있다.

셋째, 중고자동차 수출 및 운영에 대한 제도적인 개선 및 완화가 필요하다. 현재 운영 중인 중고자동차 수출업체들의 경우 가설건축물축조신고 무허가 등 불가피하게 불법적 운영을 하는 경우가 많이 존재한다. 새로운 중고자동차 물류단지를 통해 법과 제도에 문제점이 없는 원활한 운영이 될 수 있도록 중앙정부 및 지자체의 개선 및 지원이 필요하다. 또한 최근 허위매물 등 중고자동차 거래사기에 대한 문제점이 다시금 부각되고 있다. IT시스템의 경우 전혀 고려되지 않은 것으로 나타났으나 미래 산업에서 필수적인 IT시스템의 도입으로 품질제고, 정확한 정보제공 등을 통해 중고자동차 산업 관련 인식의 개선 및 신뢰성 회복이 필요하며 선진화된 중고자동차 물류단지를 건설해 경쟁력을 제고시켜야한다.

본 연구의 학문적 시사점으로는 기존 중고자동차 단지 운영방안에 대한 조사연구가 미진한 실정에서 향후 중고자동차 관련 연구에 기초자료로 활용될 수 있다는 점이다. 또한 다수의 연구자가 집중된 중고자동차 수출

프로세스 효율화 등이 아닌 실제 중고자동차 운영에 대해 연구를 수행했다는 점에서 시사점을 지닌다.

본 연구의 한계점으로는 인천항에만 집중해 전국의 중고자동차 수출 특성을 반영하지 못한 점이 있으며 많은 업체가 존재하나 대표적인 업체를 선정해 전체의 의견을 포용하지 못한다는 점이 존재한다. 향후 연구에서는 이러한 한계점을 개선한 다양한 지역과 전수조사를 통해 분석되어야하며 일본과 같은 중고자동차 수출산업 선진국의 사례를 바탕으로 연구를 진행할 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] B. S. Son, L. S. Jun, I. S. Song, "Improvement strategy for export logistics system of used car in Korea," The Korea Port Economics Association, Vol. 23, No. 3, pp. 1-27, 2007.
- [2] C. H. Lee, T. W. Jeong, "Tasks to Improve the Logistics Complex of GI(Gyeong In) Waterway through the Assessment of the Competitiveness of the Logistics Complex," The Journal of shipping and logistics, Vol. 27, No. 3, pp. 419-437, 2011.
- [3] D. Y. Chang, "Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP", European journal of operational research, Vol. 95, No. 3, pp. 649-655, 1996.
- [4] G. S. Liang, T. Y. Chou, S. F. Kan, "Applying fuzzy quality function deployment to identify service management requirements for an ocean freight forwarder", Total Quality Management & Business Excellence, Vol. 17 No. 5, pp.539-554, 2006.
- [5] H. G. Lee, S. C. Lee, D. W. Sung, "The Antecedents of Trust Building and its Effects on Purchase Intention for Internet Used-car Transaction", Asia Pacific Journal of Information Systems, Vol. 13, No. 2, pp. 119-134. 2003.
- [6] H. K. Kwon, S. J. Jung, H. Y. Park, "A Study on the Rebuilding of Logistics Facility Policies for Regulatory Innovation," KOTI Research Report, 2015.
- [7] H. S. Byeon, "A Convergent Perspective on Preference Attributes by Purchase Channel Choosing Used Cars," Journal of the Korea Convergence

- Society, Vol. 8, No. 3, pp. 215-223, 2017.
- [8] J. Bowen, T. Leinbach, "Market concentration in the air freight forwarding industry", *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, Vol. 95 No. 2, pp.174-188, 2004.
- [9] J. B. Lee, D. L. Kim, "Analysis of Characteristics about the Location environment of Industrial Complex and Migration Company", *JOURNAL OF DIGITAL CONVERGENCE*, Vol. 14, No. 11, pp. 193-199, 2016.
- [10] J. L. Tongzon, "Port choice and freight forwarders", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol.45 No. 1, pp.186-195, 2009.
- [11] J. R. Moon, H. J. Jung, T. H. Lee, Y. H. Kim, G. T. Yeo, "A Study on the Operational Way of Freight Forwarding Company : Focusing on Residential Moving Company," *The Korea Port Economics Association*, Vol. 26, No.3, pp. 221-239, 2010.
- [12] J. S. Kim, "A Study on the Selection of Inducement Industry in Hinterland of Busan New Port - According to Analysis on the Structure in International Division of Labor among Korea, China and Japan and the Export-Import Structure of Busan Port against China and Japan," *The Korea Port Economics Association*, Vol. 25, No. 4, pp. 107-130, 2009.
- [13] J. Y. Lee, "A Study on the Functional Recession of Conventional Airport Logistics Complex and Its Revitalization as an Urban Logistics Distribution Center: The Case of Kimpo International Airport Logistics Complex," *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, Vol. 15, No. 2, pp. 273-281, 2009.
- [14] K. H. Lai, T. C. E. Cheng, "A study of the freight forwarding industry in Hong Kong", *International journal of logistics Research and Applications*, Vol. 7 No. 2, pp.71-84, 2004.
- [15] K. S. Shin, "A Research on Logistics Service Innovation to Revitalizing the Used Car Export Industry through Incheon Port," *Korean Journal of Logistics*, Vol. 21, No. 2, pp.1-16, 2013.
- [16] K. W. La, K. Y. Eom, "Strategies for the Cargo's Invitation for the Creation of the Used Car's Export Logistics Base in Hinterland Donghae Port," *KOREA INTERNATIONAL COMMERCIAL REVIEW*, Vol. 21, No. 2, pp. 171-194, 2006.
- [17] K. Y. Eom, "A Development Strategy of the Free Area Zone Dong-Hae through the construction A Used Car Export Expert wharf of the Port of Dong-Hae," *Journal of customs and trade*, Vol. 7, No. 1, pp. 365-397, 2006.
- [18] K. Y. Park, M. S. Ha, "A Study on the Analysis of Efficiency of Logistic Center in Port Hinterland of Busan New Port - based on Data Envelopment Analysis," *Journal of Korea Research Association of International Commerce*, Vol. 15, No. 4, pp. 169-190, 2015.
- [19] M. A. Krajewska, H. Kopfer, "Collaborating freight forwarding enterprises", *OR spectrum*, Vol. 28 No. 3, pp.301-317, 2006.
- [20] M. A. Krajewska, "Potentials for efficiency increase in modern freight forwarding" Wiesbaden: Gabler, 2008.
- [21] M. Adler, E. Ziglio, "Gazing into the oracle: The Delphi method and its application to social policy and public health", Jessica Kingsley Publishers, 1996.
- [22] M. B. Lee, Y. H. Jee, J. S. Park, "A Study on the Demand Analysis and Feasibility for Joint Logistics Center of Pharmaceutical Wholesale in Incheon National Industrial Complex," *Korea Logistics Review*, Vol. 22, No. 3, pp. 193-215, 2012.
- [23] M. Feo, R. Espino, L. Garcia, "An stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the south-west Europe Motorway of the Sea", *Transport Policy*, Vol. 18 No. 1, pp.60-67, 2011.
- [24] S. H. Choi, J. I. Choi, "GVC Case Analysis of the Motor Industry : Focusing on Hyundai Motor," *JOURNAL OF DIGITAL CONVERGENCE*, Vol. 14, No. 12, pp. 73-84, 2016.
- [25] S. H. Kim, "A study on strategic clustering for the internationalization of regional economic development," *International business review*, Vol. 9, No. 1, pp. 129- 149, 2005.
- [26] S. H. Oh, "A Fuzzy Linear Programming Problem

- with Fuzzy Convergent Equality Constraints”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 5, pp. 227-232, 2015.
- [27]S. H. Lee, “A Study on Determining Factors for Manufacturers to Distributors Warehouse in Supply Chain,” Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 4, No. 2, pp. 15-20, 2013.
- [28]S. J. Lee, C. M. Jeong, H. J. Lee, “Applications of Fuzzy Theory on The Location Decision of Logistics Facilities,” Journal of Korean Society of Transportation, Vol. 47, pp. 75-85, 2000.
- [29]S. W. Oh, T. B. Jeon, J. M. Park, “Location Analysis on the Melting System of Waste FRP Ship,” The Korean Society for Marine Environment and Energy, Vol. 13, No. 2, pp. 75-82, 2010.
- [30]S. T. Hong, “A Study on Measures to Revitalize Parts Logistics of Used Car,” Korean Business Education Association, Vol. 13, pp. 217-239, 2008.
- [31]S. T. Hong, H. W. Goh, “A Study on Standardization of Service for Used-Car Trade,” Korea Industrial and Systems Engineering, Vol. 27, No. 4, pp. 165-169, 2004.
- [32]T. W. Jeong, Y. T. Park, “A Study on the suggesting Roles and Calculating Appropriate Capacity of Logistic Sites in IFEZ -Incheon Free Economic Zone-,” Korea Logistics Review, Vol. 16, No. 1, pp. 39-61, 2006.
- [33]T. Y. Chou, G. S. Liang, “Application of a fuzzy multi-criteria decision-making model for shipping company performance evaluation”, Maritime Policy & Management, Vol. 28, No. 4 , pp.375-392, 2001.
- [34]W. G. Park, U. Ahn, S. K. Bae, “An Analysis of Increasing Competitiveness for the Logistics Center in Incheon Port’s Hinterland,” The Journal of shipping and logistics, Vol. 90, pp. 321-346, 2016.
- [35]W. I. Sim, S. Y. Lee, “Customized Coupon Recommendation Model based on Fuzzy AHP Reflecting User Preference,” Journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 5, pp. 395-401, 2014.
- [36]Y. M. Lee, J. H. Park, H. D. Doo, “Development Policies and Implications of Logistics Park in Shanghai,” Korea Logistics Review, Vol. 24, No. 2, pp. 215-238, 2014.
- [37]Y. S. Ha, H. S. Cho, “Inducement of Firms in Container Port Hinterland: A Case of Pohang-Youngil Port,” The Journal of shipping and logistics, Vol. 60, pp. 123-134. 2009.
- [38]Y. S. Kim, H. M. Choi, “Global Service Quality of Service Centers in Automotive Brands to Improve Consumer-brand Relationship Quality”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 8. No. 4, pp. 167-182, 2017.
- [39]Y. Wang, “A study on international multimodal transport network from Korea to Kyrgyzstan : Focus on second-hand vehicle,” Ph.D. dissertation, pp.1-133, Graduate School of Logistics, Incheon National University, 2015.
- [40]Y. Sun, D. Feng, “Multi-Criteria decision making based on fuzzy measure,” Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 3, No. 2, pp. 19-25, 2013.
- [41]Z. Ma, C. Shao, S. Ma, Z. Ye, “Constructing road safety performance indicators using fuzzy delphi method and grey delphi method,” Expert Systems with Applications, Vol.38, No.3, pp. 1509-1514, 2011.
- [42]Incheon Port Authority, “2014 Incheon Port Major Statistics”, p. 16, 2014.
- [43]Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, “The number of registered vehicle in Korea is almost 22million in end of 2016”, Press release, 2016. http://www.molit.go.kr/USR/NEWS/m_71/dtl.jsp?id=95078733

김 병 화(Kim, Byung Hwa)



- 2014년 2월 : 서경대학교 물류유통 경영학과(경영학사)
- 2016년 2월 : 인천대학교 동북아물류대학원(물류학석사)
- 2016년 9월 ~ 현재: 인천대학교 동북아물류대학원 박사과정
- 2003년 10월 ~ 현재 : (주)대우로지스틱스 상무이사

- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, Fuzzy methodology
- E-Mail : seasky_land@daum.net

차 영 두(Cha, Young Doo)



- 2015년 8월 : 경남대학교 e-Business학과 (경영정보학사)
- 2015년 9월 ~ 현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 석사과정
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, Fuzzy methodology
- E-Mail : cyyyyd@naver.com

마 혜 민(Ma, Hye Min)



- 2016년 2월 : 숙명여자대학교 음악대학 작곡과 (작곡학석사)
- 2016년 3월 ~ 현재 : 인천대학교 동북아물류대학원 석사과정
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, Fuzzy methodology
- E-Mail : sksthgpa@inu.ac.kr

여 기 태(Yeo, Gi Tae)



- 2007년 2월 : University of Plymouth (경영학 석사, 경영학박사)
- 2008년 9월 ~ 현재 : 인천대학교 교수
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, System Dynamics, Fuzzy methodology
- E-Mail : ktyeo@incheon.ac.kr