

화물운송주선업자의 항공사 선택행위 연구

유광의*, 김맹선**, 이동수***

A study of Airline Choice Behavior of Air Freight Forwarders

K. E. Yoo, M. S. Kim and D. S. Lee

Abstract

The objective of this study is to investigate freight forwarders' airline choice behaviors in the Korean air cargo transportation market. This study identifies the major factors affecting airline choice and their relative importance by analyzing the data gathered by the survey from freight forwarders in Seoul. The questionnaire of the survey is composed of two parts; the first part is to identify the significant variables of airline choice and the second part is to gather the data about airline choice using stated preference techniques. The relative importance of major variables considered in forwarders' airline choice is estimated by the logit models calibrated with stated preference data. To strength the reliability of the analysis, this study segments the market by three routes; Seoul-Los Angeles, Seoul-Amsterdam and Seoul-Hongkong. The five major variables that are considered seriously in airline choice are reliability, space availability, frequency, cost and flight schedule. The utility trade-offs between variables are estimated by the ratio analysis of coefficients of logit model of each route, and the results of ratio analysis is interpreted as reflecting the reality of market conditions.

key words : 항공화물, 항공사선택, 선호의식기법, 화물운송주선업자

I. 서론

항공운송산업은 전통적으로 여객 운송 중심이었다. 그러나 지난 20년간 항공운송산업에서 화물 운송은 여객운송보다 훨씬 높은 성장률을 기록하면서 그 중요성이 점차 증대되고 있다. 이와 같이 항공화물 운송량이 급속하게 증가하는 이유는 물적 유통에서도 시간의 가치가 더욱 중요하게 고려되는 경제적 환경 때문일 것이다. 신속한 항공화물 흐름에는, 화주와 항공사의 중간자로 화물운송주선업자(freight forwarder)의 역할이 중요하여 대체적으로 총 항공화물의 80% 이상이 화물운송주선업자를 경유하여 처리되는 것으로 알려졌다[23]. 따라서 항공화물운송을 위한 항공사 선택에는 화주나 인수인 보다는 화물운송주선업자의 역할이 매우 중요하다고 볼 수 있다. 그러나 현재까지 국내의 항공운송수단 선택에 관한 연구는 여객운송에 관한 연구가 주류를 이루었고, 항공화물 운송에 관한 연구도 주로 화주의 항공사 선택이나 화주의 항공운송 서비스 요인 평가에 관한 연구들

* 한국항공대학교 항공교통물류학과, 연락처 E-mail: keyoo@hau.ac.kr

** 한국항공대학교 항공우주법학과

*** 플라에어카고

만 수행되어 왔으며, 항공화물운송의뢰를 위한 화물주선업자의 항공사 선택행위에 관한 국내 시장에서의 연구는 전무한 실정이다. 본 연구는 정부가 우리나라의 동북아 물류 중심지 역할을 강조하고 특히, 인천국제공항을 항공물류 중심지로 발전시키려는 계획을 구상하고 있는 시점에 항공화물 운송에 있어서 항공사의 서비스에 대한 직접적인 이용자이며 중요 의사결정자인 화물주선업자의 항공사 서비스 선택 행위를 분석함으로써 실용 가치가 높은 연구가 될 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구는 화물운송주선업자가 운송을 의뢰할 항공사를 선택할 때 어떠한 요인들을 고려하고 그 요인들의 상대적 중요도가 어떠한지를 분석하는 것을 목표로 한다. 연구 대상은 우리나라 항공화물운송주선업자의 항공사 선택행위이며, 연구 방법은 선호의식 기법 (Stated Preference Techniques : SPT)을 적용한다. SPT를 채택한 이유는 연구의 목적을 달성하기 위하여 활용할만한 개별 화물운송주선업자의 항공사 선택행위와 관련된 데이터가 충분히 존재하지 않기 때문이다. SPT에서는 연구자가 작성한 가상의 대안에 대하여 응답자의 선호를 묻고 이를 근거로 선택행위를 분석하기 때문에 데이터 부족을 극복할 수 있다. 그러나 이렇게 하여 수집된 데이터는 실제의 선택행위를 반영한 것이 아니고 가상 상황에 대한 의견을 물어 생성된 것이기 때문에 신뢰성을 높이기 위한 노력이 필요한데, SPT 자료의 신뢰성 향상을 위해서는 가상대안 작성, 설문지설계 등에 특히, 유의해야 한다. 본 연구의 전개는 다음과 같다. 제2장에서는 기본 이론과 기존 연구 결과들을 검토하여 배경지식과 실현된 행위에 대한 일반적 인식을 소개한다. 가상 대안 작성과정과 설문지 설계를 포함한 데이터 수집과 로짓모형 도출을 통한 분석이 제3장에서 소개되고, 4장에서는 분석결과를 해석하는데, 결과 해석은 로짓모형의 각 계수들의 비율 분석을 통한 항공사 선택 요인의 상대적 중요도 해석을 중심으로 한다. 제5장에서는 연구의 결론과 향후 연구 과제를 제시 한다.

II. 관련 문헌 검토

우선, 교통수단 선택 요인 관련 문헌과 SPT 관련 문헌 검토를 통하여 본 연구가 기초하고 있는 방법론 소개에 대신하고자 한다. SPT에 관한 문헌들은 SPT의 특성이나 장점에 대한 소개와, 가상 대안들에 대한 응답을 기초로 하여 수집된 자료들의 신뢰성을 높이기 위한 논의, 또는 수집된 자료의 분석 방법 및 활용방법 등에 논의에 초점을 맞춘 경우가 많다. 먼저, Pearmain et al(1988)은 선호의식(Stated Preference: SP) 데이터가 현시선호(Revealed Preference: RP) 데이터와 비교하여 갖는 장점에 대하여 다음과 같이 설명하고 있다; 첫째로 SP 데이터는 연구자가 선택 대안을 작성하므로 RP 데이터에서 흔히 나타나는 다중공선성(Multi-col-linearity)을 피할 수 있고, 둘째로는 RP보다 광범위한 선택대안 수준에 대한 분석이 가능하며, 셋째로는 현존하지 않는 요소나 대안에 대한 분석이 가능하여 새로운 교통 서비스 제공을 계획할 때 사용할 수 있다. 그러나 이 문헌에서는 SP가 갖는 다음과 같은 단점도 지적하고 있다. 인간은 인식과 행동 간에 차이를 보일 수가 있고, 지각 오차가 개입될 수도 있으며, 가상 대안 작성이 적절하지 못하면 신뢰할 수 없는 데이터가 생성될 수 있다고 지적한다[19].

SPT 설문조사 응답의 신뢰성을 높이기 위하여서는 가상 대안 변수의 개수를 제한해야 한다는 주장이 일반적으로 받아들여지는데, Hensher et al(1988)은 세 개 이상의 변수로 작성된 가상 대안은 신뢰성 있는 응답을 유도하기 어렵다는 주장을 하고 있으며, 많은 다른 연구자들은 네 개보다 많은 수의 변수를 적용하는 것은 바람직스럽지 못하다고 주장하며 실제 연구에 있어서도 세, 네 개의 변수를 활용하는 것이 일반적이다[8][13]. 변수의 변화 범위나 수준의 개수도 신뢰있는 응답 유도에 심각한 영향을 미치는 것으로 분석되고 있다. 교통수단 교체에 관한 연구에서 Bradley et

al(1988)은 변수의 수준을 현실과 같은 수준을 기본으로 하고 이로부터 10%와 25% 높은 수준, 또는, 낮은 수준을 변화 폭으로 적용하여 변수 수준을 정하였다. 가장 이상적인 변수 수준은 효용의 변화가 민감한 범위 내에서 결정하는 것이라는 것은 두말할 나위가 없다[8][14]. 또한, 변수 범위 간의 편차가 너무 적으면 응답자들은 해당 변수를 무시할 수 있음에도 유의해야 한다[12].

SPT는 소비자의 선택행위를 분석하는 것을 목적으로 하는데, 대개 선택 가능한 대안 중에서 효용이 가장 높은 대안을 선택한다는 가정 하에 선택행위를 분석한다. SPT로 수집된 선택 실험 데이터는 로짓 모형을 이용하여 분석하는 경우가 많으며, 본 연구도 로짓 분석을 이용한다. 로짓 모형에서는 선택 대안에 대한 효용을 설명이 가능한 부분과 설명이 불가능하여 확률로 표시해야 하는 부분을 포함하여 다음의 <식 1>과 같이 총 효용을 구성한다. 설명 가능한 부분의 효용은 <식 2>와 같이 선형모델(linear additive compensatory model)을 가정하고 분석하는 경우가 많으며 본 연구도 이러한 가정을 적용한다. SPT로 수집된 자료를 분석하는 것은 일반적으로 <식 2> 모델의 계수를 결정하는데 있다[17].

<식 1> $U_i = V_i + E_i$

여기서, U_i : 대안 i 의 총효용

V_i : 설명가능한 효용(observable component)

E_i : 확률부분(random component)

<식 2> $V_i = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + \dots + a_nX_n$

여기서, a_0, a_1, \dots, a_n : 계수

X_1, X_2, \dots, X_n : 변수

끝으로, 화물 운송인 선정에 관한 주요 문헌 검토 결과를 소개한다. 화물운송인 선정에 관한 지금까지의 연구는 화물주선업자의 화물운송인 선택보다는 주로 화주의 화물운송인 선정에 관한 연구에 집중되어 있었다. 하원익, 남기찬은 화물운송을 위한 운송수단 선택에 관한 연구에서 항공화물운송수단에 대하여 화주 및 운송인들이 고려하는 서비스 요인의 중요도를 다음 표와 같이 발표하였다. 즉, 운송비용, 운송시간, 운송시간의 신뢰성, 필요시 즉시 이용 가능성을 중요요인으로 생각하는 것으로 결론지었다[6].

<표 1> 항공화물운송수단 선택시 중요하게 고려하는 요인

고려요인	화주	운송인	합계
수송비용	26(2)	25(1)	51(2)
수송시간	30(1)	22(2)	52(1)
수송시간의 신뢰성	18(4)	18(4)	36(4)
수송빈도(1일 운행횟수)	6(8)	1(9)	7(8)
필요시 즉시 이용 가능성	22(3)	21(3)	43(3)
수송단계의 복잡성(환적횟수)	3(9)	4(8)	7(8)
통관절차 및 소요시간	9(5)	8(6)	17(5)
서류업무의 간편성	8(6)	5(7)	13(7)
화물중량(용적)	7(7)	10(5)	17(5)

주) () 안의 수치는 순위를 나타냄.

자료: 하원익, 남기찬, SP자료를 이용한 화물수송수단 선택모형의 개발, 대한교통학회지, 제14권,제1호, 1996

Douglas Aircraft Co.(1980)는 화주들이 항공화물운송인의 서비스에 대해 어떠한 요인들을 중요하게 여기는지를 측정하는 연구를 하였다. 연구결과를 다음의 표와 같이 정리 하였는데, 이 표에 의하면 화주들은 화물운송을 위한 항공운송서비스 속성 중에서 지속적인 정시 픽업 및 인도와 같은 서비스 질을 가장 중요하게 여기고 다음으로 운임과 운송시간 등을 중요하게 고려하는 것으로 결론짓고 있다[11].

<표 2> 항공운송서비스 요인들의 중요도

순위	서비스요인	중요도 (100을 기준한 상대값)
1	지속적인 정시픽업 및 인도	92.4
2	운임	79.8
3	운송시간	79.1
4	운송경로 및 운항지역	73.9
5	서비스빈도	72.1
6	분실 및 파손 위험	69.2
7	화물의 상시접수	65.6
8	문전배달	61.9
9	화물추적능력	61.8
10	클레임의 신속처리	60.8

자료원: Douglas Aircraft (1980), Cargo Logistics Aircraft Systems Study

Brand and Grabner (1985)는 화주가 운송서비스를 구매할 때 운송인을 교체하는 동기를 첫째, 운송성과에 대한 불만족 또는 신뢰성요인, 둘째, 운임, 셋째, 수취인의 불평, 넷째 총 유통비 절감을 위한 회사의 전략 등의 요인이라고 분석하였다[10]. McGinnis(1995)도 화주가 고려하는 화물운송 서비스 변수의 중요도 분석에서 신뢰도(reliability), 운송소요시간(transit time), 비용(cost) 순으로 고려된다고 결론지었다[18]. 그 밖에 Lille and Sparks(1992), Whyte(1993) 등도 화주의 화물운송인 선택에 있어서 대체적으로 서비스품질, 신뢰성 등이 비용요인보다 중요하게 고려된다는 연구결과를 발표하였다[16][22]. Pearson and Semeijin(1999)는 화주 기업의 규모에 따른 물류서비스 중요도에 관한 연구에서 규모에 관계없이 신뢰성(reliability), 운송시간(transit time), 운송비용(cost) 순으로 중요도가 인식되고 있음을 밝혀냈다[20]. 이규훈(1992), 박미애(1992), 안강환(1996) 등이 수행한 국내의 항공화물운송서비스 구매 행위 연구에서도 대체적으로 화주들은 화물 운송인 선정에 있어서 화물 추적, 정시 운항 등의 서비스 품질요인을 가장 중요하게 고려하고 다음으로는 운송 시간의 신속성과 신뢰성, 스케줄 등 시간 요인을 중요하게 생각하며, 그 다음에 고려하는 것이 비용요인이라고 결론짓고 있다[2][4][5]. 결국, 지금까지의 연구들은 주로 화주가 화물운송인을 선정할 때 고려하는 주요 요인들을 분석하는데 주력하였으며, 대부분의 연구의 결과가 서비스의 품질과 신뢰도(정시 픽업 및 인도 등을 포함)와 운임, 운송시간 등이 가장 중요하게 고려되는 것으로 드러났음을 알 수 있다.

III. SP 설계와 데이터 수집

1. 조사 방법 설계와 변수선정

본 연구는 화물운송주선업자가 운송을 의뢰할 항공사를 선택할 때 어떠한 요인들을 고려하고 그 요인들의 상대적 중요도가 어떠한지를 분석하는 것을 목표로 한다. 연구 대상은 우리나라 항공화

물주선업자의 항공사 선택행위이며, 연구 방법은 선호의식 기법 (Stated Preference Techniques : SPT)을 적용한다. SPT를 채택한 이유는 연구의 목적을 달성하기 위하여 활용할만한 개별 화물주선업자의 항공사 선택행위와 관련된 데이터가 충분히 존재하지 않기 때문이다. 따라서 본 연구의 SPT 설문조사 대상은 항공화물주선업자이다. 화물주선업자가 운송을 의뢰할 항공사를 선택할 때 고려하는 항공사의 운송서비스 요인들을 선별하여 연구자가 항공사 운송서비스(비행편)의 가상대안을 작성하고 이 가상대안에 대한 조사 대상자인 화물주선업자들의 선호를 묻는 것이다.

SP데이터에 의해서 도출된 모델의 신뢰도를 명확히 밝히기 위해서는 RP 데이터에 의해 검증하는 것이 필요하다. 그러나 본 연구를 포함한 대부분의 경우에 SP 모델을 검증하기 위한 RP 데이터를 획득하는 일이 쉽지 않다. 따라서, SP 설계 단계에서 신뢰성 있는 응답을 얻기 위한 고려를 하는 것이 더욱 효과적인 것으로 인식된다. 신뢰성 높은 SP데이터를 얻기 위한 가장 중요한 고려 요소는 가상 대안을 철저하게 현실을 반영하여 작성하여야 한다는 점이다. 현실성 있는 가상 대안의 작성을 위해서는 가정을 구체화하고 세분화 하는 것이 필요하다. 그렇더라도 가상대안을 평가하는 응답자의 신뢰도에 대해서 의심을 품지 않을 수는 없다.

본 연구는 가상 대안의 구체적 현실성 반영을 위하여 연구 대상을 특정 노선으로 제한하였다. 즉, 가상대안(항공사가 제공하는 가상적 비행편)을 노선을 지정하여 제시함으로써, 응답자 입장에서 현실성을 반영하면서 신뢰있는 선호도 표출이 가능하도록 했다. 미주노선 중에서는 서울-로스엔젤레스 노선(LAX), 구주노선 중에서는 서울-암스테르담 노선(AMS), 동남아노선 중에서는 서울-홍콩 노선(HKG)을 선정하여 각 노선별로 별도의 모델 도출을 시도했다. 이 도시들은 우리나라와 연결되는 화물 운송량이 많은 도시이어서 선정한 것이다. 이렇게 대상을 구체화함으로써 가상 대안의 현실성을 향상시켜 데이터의 신뢰성을 높일 뿐만 아니라 분석 결과의 비교 해석을 통하여 본 논문의 연구목적인 항공화물운송업자의 항공사 선택 요인 및 중요도 파악이 보다 충실하게 달성되도록 하는 효과도 있을 것이다.

가상 대안 작성을 위해서는 우선 대안 작성에 사용할 변수의 개수를 정하고 구체적으로 변수를 선정해야 하는데, 이때 응답의 신뢰도를 높이기 위한 고려와 분석에 사용될 충분한 정보를 얻기 위한 고려가 동시에 이루어져야 한다. 즉, 변수의 개수가 많으면 분석에 사용될 정보는 충분히 얻을 수 있으나 응답자의 지적 한계성 등으로 응답의 신뢰성 확보가 어려우며, 중요변수가 누락되어도 신뢰성 없는 데이터가 수집될 것이다. 따라서, 본 연구는 항공사 선택 변수의 중요도 측정을 통하여 얻은 데이터를 분석하여 가장 중요하게 고려되는 변수 4개만을 선정하여 가상 대안 작성에 활용하기로 하였다. 변수 선정은 선행연구자들이 적용하였던 항공사 선택요인을 고려하고 본 연구에서 수행한 전문가 및 실무관리자의 의견 조사를 통하여 행하였다. 본 연구가 수행한 의견 조사에 의하면, 정시성과 정규성을 반영하는 “신뢰성” 요인이 가장 중요하게 고려된다고 하였으며, 항공사의 공급력을 반영하는 “화물공간가용성(스페이스)”과 밀도의 경제 효과를 나타내는 “운항빈도”나 “항공운임”도 중요하다고 응답하였다. 그러나 “화물공간가용성”은 화물업자나 화주가 항공사 선택에 적극적으로 고려하는 요인이라기보다는 피크 타임의 공급 부족에 의한 요인으로 볼 수 있어 선택 변수에서 제외하였다. 따라서, 선정된 변수 및 변수들의 정의는 다음과 같다.

- 운송시간 : 항공기가 인천공항을 이륙한 시간과 목적지 공항에 착륙한 시간의 차이로서 실제 비행시간을 의미한다.
- 항공운임 : 화물주선업자가 항공사에 실제 지불하는 kg당 요율로서 각 목적지별로 국제항공 운송협회 요금표 (IATA Tariff)에서 할인된 가격이 되며, 시장에서 현실적으로 적용되는 운임을 의미한다.
- 운항빈도 : 인천공항에서 출발하여 목적지 공항으로 가는 주당 정기 비행편수를 의미하며 중간기착지에 따른 구분은 없다.

- 신뢰성 : 항공화물 예약 시 확인한 스케줄대로 인천공항에서 선적되고 목적지 공항에 도착되는 확률을 의미한다.

2. 가상대안 작성과 설문조사

앞 장에서 소개한대로 SP 데이터의 신뢰성은 가상 대안 작성에 의해 크게 좌우되는데, 변수의 수준 결정이 가장 중요한 요인이 된다. 본 연구에서는 변수의 수준 결정을 다음과 같이 하였다.

- 운송시간 : 운송시간은 3개의 수준을 부여하기로 했다. 수준“0”은 인천공항과 목적지 공항 간 직항편(direct flight)의 운송시간을 적용하였고 수준“1”과 “2”는 중간 기착이 있는 경우로서 로스엔젤레스와 암스테르담 노선에는 수준“0”에 24시간을 더한 값을 수준 “1”로하고 48시간을 더한 값을 수준 “2”로 하였다. 이는 장거리 노선에서 중간 경유지가 있는 경우 경유지에서 체류 시간이 24시간 정도가 되며 두 번 경유하는 경우도 있기 때문이다. 비교적 단거리인 홍콩 노선의 경우는 기술적 착륙으로 기착하는 경우 2시간 정도 추가 소요가 있고, 유상화물 및 여객의 처리가 있는 경우도 길어야 6시간 정도 추가 소요되므로, 홍콩노선은 수준 “0”에 2시간 더한 값을 수준 “1”, 6시간 더한 값을 수준 “2”로 하였다.
- 항공운임 : 대체적으로 항공운임은 계절에 따라 10-20%의 편차를 보이므로 본 연구에서는 이를 고려하여 항공운임 수준을 결정하였다. 수준“0”과 수준“1”은 목적지별로 IATA Tariff를 기준으로 하여 5% 차이가 나도록 했으며 수준“0”과 수준“2”는 10% 차이가 나도록 했다. 또한, 항공운임은 중간 기착이 있어 운송시간이 길어지는 경우가 직항편보다 요금이 저렴해지는 것이 현실이므로(직항편과 환적편의 요금은 실제 시장에서 3-5% 차이를 보이고 있음) 항공운임의 수준은 운송시간과 상관을 고려했다. 즉, 운송시간에 따라서 직항편(수준“0”)과 수준“1”은 3% 차이의 할인율을, 직항편과 수준“2”는 5% 차이의 할인율을 갖도록 하는 상관관계를 적용하였다.
- 운항빈도 : 운항빈도도 목적지별로 세 개의 수준을 부여하였다. 각 노선별로 스케줄 상의 최대 운항 횟수를 수준“2”로 하고 수준“1”과 수준“0”은 수준“2”로부터 의미 있는 차이가 있는 회수를 고려하여 결정하였다. 예를 들어, LA 노선의 경우 수준“2”에 해당하는 최대 비행편수가 1일 4편이므로 수준“2”는 1일 4편, 수준 “1”은 1일 2편, 수준“0”은 1일 1편으로 했으며, 암스테르담 노선은 최대 비행편수가 주8회이므로, 수준“2”는 주 8회, 수준“1”은 주 4회, 수준 “0”은 주 2회로 했다.
- 신뢰성 : 신뢰성도 세 개의 수준을 적용한다. 기존 연구의 사례(Backler, 1987)를 고려하여 스케줄대로 운송될 확률이 100%인 경우를 수준“2”, 95%인 경우를 수준“1”, 80%인 경우를 수준“0”으로 하였다.

위에서 설명한 3개 수준을 갖는 4개의 변수로 완전요인배치계획(full factorial design)을 적용하는 경우 대안의 수가 81개나 되어 대안의 수를 줄일 수 있는 일부요인배치계획(fractional factorial design)을 적용하여 9개의 대안을 작성하였다[15]. 이렇게 하면 교호작용이 무시되어 요인의 주효과만을 분석할 수 있다. <표 3>은 작성된 가상대안을 보여주고 있다.

<표 3> 목적지별 가상대안 구성

목적지	대안	운송시간 (시간)	항공운임률 (원/kg)	운항빈도 (회/주)	신뢰성 (%)
LAX (로스엔젤레스)	1	11	2,800	7	80
	2	11	3,000	14	95
	3	11	3,200	28	100
	4	35	2,700	14	100
	5	35	2,900	28	80
	6	35	3,100	7	95
	7	59	2,600	28	95
	8	59	2,800	7	100
	9	59	3,000	14	80
AMS (암스테르담)	1	12	3,000	2	80
	2	12	3,300	4	95
	3	12	3,600	8	100
	4	36	2,800	4	100
	5	36	3,100	8	80
	6	36	3,400	2	95
	7	60	2,700	8	95
	8	60	3,000	2	100
	9	60	3,300	4	80
HKG (홍콩)	1	4	1,250	7	80
	2	4	1,350	14	95
	3	4	1,500	28	100
	4	6	1,150	14	100
	5	6	1,300	28	80
	6	6	1,400	7	95
	7	10	1,100	28	95
	8	10	1,250	7	100
	9	10	1,350	14	80

본 연구의 분석용 데이터 수집을 위한 설문조사에서는 두 가지 정보를 얻는 것을 목표로 했다. 첫째는 중요하게 고려되는 항공사 선택 요소를 식별하고 각 요소들의 중요도를 측정하기 위한 것이고, 둘째로는 SP 선택 모델 도출에 사용하기 위한 가상 대안에 대한 선택 정보를 얻는 것이다. 따라서, 설문지의 전반부에서는 기존 연구 문헌에서 선정했던 화물항공사 선택의 주요 요소들을 제시하고 이에 대하여 응답자들이 중요도를 부여하도록 하였다. 후반부에서는 SP 선택 실험을 위한 문항으로 작성되었는데, 본 연구에서 고안한 가상 대안을 제시하고 그 대안들에 대한 선호를 물었다.

SP 설문 문항은 가장 쉽게 답할 수 있는 양자택일 문항으로 구성하였다. 2002년 8월부터 10월까지 복합운송협회에 등록된 화물주선업자를 모집단으로 하여, 무작위 추출된 업체의 항공화물수출 업무 담당자를 대상으로 설문 조사를 하였다. 120부의 설문지가 배포되었고 이 중 65부가 회수 되었으며 분석에 이용된 자료의 수는 로스엔젤레스 노선 456개, 암스테르담 노선 468개, 홍콩 노선 318개였다. 물론, 유효 표본의 수가 충분하지 못해 모델의 신뢰성에 다소 문제가 있을 수 있으나 추가 조사가 어려워 한계성을 인정하면서 연구를 완결 지었다.

IV. 분석과 분석결과의 해석

1. SPT 선택 모델 도출

수집된 SP데이터로 운송시간, 항공운임, 운항빈도, 신뢰성 등의 4개 요인을 독립변수로 하는 각 목적지별 로짓(logit) 모델을 도출했다.

$$U_1 = \beta_{1t} \text{TIME}_1 + \beta_{1c} \text{COST}_1 + \beta_{1f} \text{FREQ}_1 + \beta_{1r} \text{RELI}_1 + \beta_1$$

$$U_2 = \beta_{2t} \text{TIME}_2 + \beta_{2c} \text{COST}_2 + \beta_{2f} \text{FREQ}_2 + \beta_{2r} \text{RELI}_2 + \beta_2$$

$$U_3 = \beta_{3t} \text{TIME}_3 + \beta_{3c} \text{COST}_3 + \beta_{3f} \text{FREQ}_3 + \beta_{3r} \text{RELI}_3 + \beta_3$$

U_1 : 미주(Los Angeles)행 화물의 효용함수

U_2 : 구주(Amsterdam)행 화물의 효용함수

U_3 : 아시아(Hongkong)행 화물의 효용함수

TIME_i : 시간으로 표시된 운송시간 (hour)

COST_i : 원화로 표시된 kg 당 운임 (KRW/kg)

FREQ_i : 주당 운항빈도 (회/주)

RELI_i : 선적 및 환적의 신뢰성 (100%, 95%, 80%)

β : 추정해야 할 계수

모델 도출의 결과와 통계적 유의성과 적합도 검정은 다음의 표와 같다.

<표 4> 모형의 계수

함수	변수	B	S.E.	Wald	자유도	유의확률	Exp(B)
LAX	TIME	-.077	.008	91.699	1	.000	.926
	COST	-.006	.001	54.290	1	.000	.994
	FREQ	.035	.012	9.003	1	.003	1.035
	RELI	.069	.014	23.257	1	.000	1.071
	상수	12.892	2.270	32.242	1	.000	397153.400
AMS	TIME	-.014	.007	4.202	1	.040	.986
	COST	-.005	.001	72.013	1	.000	.995
	FREQ	.087	.042	4.218	1	.040	1.090
	RELI	.076	.014	28.702	1	.000	1.079
	상수	7.398	1.686	19.258	1	.000	1632.862
HKG	TIME	-.498	.085	34.346	1	.000	.608
	COST	-.007	.002	16.693	1	.000	.993
	FREQ	.042	.014	9.538	1	.002	1.043
	RELI	.145	.021	49.865	1	.000	1.156
	상수	-1.896	2.147	.780	1	.377	.150

<표 5> 모형계수 전체테스트

	N	카이제곱	자유도	유의확률
LAX	456	132.870	4	.000
AMS	468	132.986	4	.000
HKG	318	93.307	4	.000

<표 6> Hosmer와 Lemeshow 검정

함수	카이제곱	자유도	유의확률
LAX	5.543	7	.594
AMS	4.398	7	.733
HKG	17.718	7	.016

<표 4>와 같이 회귀계수의 통계적 유의성을 검정하는 Wald통계량의 확률적 표시인 유의확률이 HKG의 상수만 $a=0.05$ 보다 크므로 통계적으로 유의하지 않고, 다른 모든 계수는 $a=0.05$ 보다 작으므로 통계적으로 유의하다고 할 수 있다. <표 5>와 같이 모형의 적합도를 나타내는 카이제곱의 유의확률이 모두 0.000 로서 $a \leq 0.05$ 를 만족하므로 모두 통계적으로 유의함을 보여 주었고, <표 6>과 같이 모형의 적합도 검정을 나타내는 카이제곱의 유의확률이 홍콩 노선의 경우만 유의 확률이 0.05 보다 작으므로 독립변수가 종속변수에 아무 영향을 미치지 않는다는 가설이 기각되지 않아 적합도에 문제가 있고 다른 노선은 모형의 적합성이 입증되었다. 따라서 다음과 같은 모델을 해석함으로써 항공화물운송업자의 항공사 선택 행위 연구 목적이 달성될 수 있을 것이다.

$$U_{LAX} = -0.77 \text{ TIME}_1 - 0.006 \text{ COST}_1 + 0.035 \text{ FREQ}_1 + 0.069 \text{ RELI}_1 + 12.892$$

$$U_{AMS} = -0.014 \text{ TIME}_2 - 0.005 \text{ COST}_2 + 0.087 \text{ FREQ}_2 + 0.076 \text{ RELI}_2 + 7.398$$

2. 모델의 해석 - 화물운송 항공사 선택 변수의 상대적 중요도

가상적 상황을 제시하고 그에 대한 선호를 물어 수집한 SP 데이터의 한계성으로 인해 SPT에 의해 도출된 모델은 외부적 요인의 고려가 요구되는 수요 예측 등에 직접 활용하는 것보다는 모델 내부적으로 해석할 수 있는 변수 간 중요도 비교 또는, 대체율 분석 등에 활용하는 것이 바람직스럽다(Pearmain et al, 1991). 본 연구도 도출된 모델에 사용된 4개의 변수 간의 대체율을 해석하여 화물운송 항공사 선택 변수의 상대적 중요도를 해석해보고자 한다. 노선별로 도출된 모델의 각 변수의 계수들을 비교하여 선택 변수들 간의 상대적 중요도를 분석할 수 있는데, 주로 화폐단위로 표시되는 운임과 비교한 결과가 다음 <표-7>에 제시되었다.

<표 7> SP 모델에 의한 변수 간 상대적 중요도 분석 결과

대체율	단위	LAX	AMS
	구분		
TIME/COST β_{it} / β_{ic}	(원/시간)	12.833	2.800
FREQ/COST β_{if} / β_{ic}	(원/회)	5.833	17.400
RELI/COST β_{ir} / β_{ic}	(원/%)	11.500	15.200
FREQ/TIME β_{if} / β_{it}	(시간/회)	0.455	6.214

β_{it} / β_{ic} : 운송시간을 운임과 비교한 가치

β_{if} / β_{ic} : 운항빈도를 운임과 비교한 가치

β_{ir} / β_{ic} : 신뢰성을 운임과 비교한 가치

β_{if} / β_{it} : 운항빈도와 운송시간의 대체율

1) 운송시간과 항공운임의 대체율

운송시간과 운임의 대체율은 운송시간의 단축이 교통 기술 개발의 주요 목표로 인식되어왔다는 사실에서 그 중요성을 엿 볼 수 있다. 표-10에서 보는 바와 같이 미주 노선에서는 운송시간을 1시간 단축하기 위해 약 13원/kg을 추가 지불할 의사가 있고, 구주노선은 약 3원/kg, 동남아 노선은 약 71원/kg으로 계산되었다. 결국, 노선 거리가 짧을수록 시간 단축에 대한 가치가 높게 나타났음을 보여주고 있고 구주노선 보다는 미주노선에서 신속한 운송을 중요하게 고려함을 보여주고 있다.

2) 운항빈도와 항공운임의 대체율

운항빈도의 증가는 선적을 위해 대기하는 시간을 줄여주고 연계 비행편과의 연결성을 향상시켜 운송시간 단축에 기여하게 되므로 화주들은 운항빈도가 높은 항공사를 선호하게 되고 운임이 비싸

더라도 어느 정도는 이를 감수할 의사가 있을 것이다. 본 연구가 도출한 모델에 의하면 미주 노선에서는 주당 1편의 비행 편 증편을 6원/kg의 운임 증가와 동일 가치로 평가했고, 구주 노선에서는 17원/kg, 동남아 노선은 6원/kg으로 평가했다. 즉, 비행편 연결성이 좋지 않은 구주노선에서 운항빈도를 더욱 중요하게 고려하는 것으로 나타났다.

3) 신뢰성과 항공운임의 대체율

예약대로 선적되고 환적되는 화물을 의미하는 신뢰성이 높으면, 화주가 화물의 발주시간(lead time)을 조절할 수가 있고 재고 수준을 낮출 수 있게 함으로써 직접적인 물류비 절감효과를 기대할 수 있을 것이다. 신뢰성의 중요도를 항공운임과 비교해보면, 동남아 노선이 약 21원/%로 가장 높게 나타났고 다음이 구주노선, 마지막으로 미주 노선으로 나타났다.

4) 운항빈도와 운송시간의 대체율

주 당 1회의 운항빈도 증가는 미주 노선에서는 약 0.5시간, 구주 노선에서는 6.2시간, 동남아 노선에서는 0.1 시간의 운송시간 단축과 동일 가치임을 보여주고 있다. 이는 비행편수가 가장 적은 구주 노선에서 비행 편수 증가를 가장 갈망하고 상대적으로 비행 편수가 많은 노선에서는 운항 빈도 증가에 대한 가치를 낮게 두고 있음을 보여주는 것이다. 이 비율은 증편과 관련된 의사 결정뿐만 아니라 항공사가 노선 계획을 할 때 환적노선을 운영할 것인가 직항노선을 운영할 것인가 하는 의사 결정에도 효과적으로 활용될 수 있을 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 화물주선업자가 운송을 의뢰할 항공사를 선택할 때 고려하는 주요 요인들과 각 요인들의 상대적 중요도를 설문조사에 의해 수집된 데이터로 분석해 보았다. 요인들 간의 상대적 중요도는 SPT에 의해 수집된 데이터로 로짓(logit) 모형을 도출하여 살펴보았다. 현재까지 국내 항공시장에서의 항공화물 운송을 위한 항공사 서비스 선택에 관한 연구는 주로 화주의 항공사 선택이나 화주의 항공운송 서비스 요인 평가에 관한 연구들만 수행되어 왔으며, 항공화물운송의뢰를 위한 화물주선업자의 항공사 선택행위에 관한 연구는 전무한 실정이었다. 본 연구는 정부가 인천국제공항을 항공물류 중심지로 발전시키려는 계획을 구상하고 있는 시점에 항공화물 운송에 있어서 항공사의 서비스에 대한 직접적인 이용자이며 중요 의사결정자인 화물주선업자의 항공사 서비스 선택 행위를 분석함으로써 실용가치가 높은 연구가 될 수 있을 것으로 기대한다.

우리나라의 항공화물 시장에서 화물주선업자들이 항공사를 선택할 때 중요하게 고려하는 요소들은 대체적으로 외국의 경우와 유사한 것으로 나타났으나 노선의 특성에 따라 다소간 차이를 보이고 있다. 화물 운송 수요에 비하여 항공사 스페이스 공급이 부족한 미주 노선에서는 스페이스 가용성이 가장 중요한 요인으로 지적되었고, 다양한 항공사들이 참여하여 항공사간 가격 편차가 크고 비행편 연결이 어려운 동남아 노선과 구주 노선에서는 운임을 가장 중요한 변수로 고려하고, 두 번째로는 스케줄을 중요하게 고려한다고 응답했다.

SPT 로짓모형을 이용하여 도출한 변수 간 상대적 중요도 분석도 상기의 요인 분석과 유사한 결과를 보여주고 있다. 단거리 노선인 동남아 노선에서 운송시간에 대한 가치가 매우 높게 평가되었으며, 구주노선 보다는 미주 노선에서 운송시간에 대한 가치가 더욱 높게 평가되었다. 운항빈도는 연결 비행편이 쉽지 않은 구주 노선에서 가장 중요하게 고려하는 것으로 나타났으며, 신뢰성에 대해서는 동남아 노선에서 가장 중요하게 고려되는 것으로 나타났다. 그러나 가상 대안에 대한 응답으로 얻은 SP 데이터에 의한 모델의 한계성을 참고해야 할 것이다.

결론적으로, 본 연구를 통하여 항공화물운송시장에서 소비자인 복합운송업자의 선호도를 파악하고 공급자인 항공사는 화물 운송시장에서 경쟁력을 갖기 위해서 노선별로 전략을 차별화 할 필요가 있으며, 운임이나 운항빈도, 서비스 수준 결정 등에 SPT를 적용 할 수 있을 것이다. 향후 연구과제로는 운송할 화물의 특성이나 종류에 따라 선호하는 항공운송서비스가 어떻게 다른지를 분석하거나 복합운송업자의 규모에 따른 항공사 선택 행위가 어떻게 차별되는지를 분석하는 등, 보다 세분화되고 실용 가치가 있는 연구가 지속될 것을 제의한다.

참고문헌

- [1] 도철용, 교통공학원론(하), 청문각, 1995
- [2] 박미애, "항공화물운송 서비스 이용 실태에 관한 연구", 서강대 경영대학원 석사논문, 1992
- [3] 진교남, "교통수단선택모형의 추정에 이용되는 선호의식 자료의 유효성에 관한 연구" 서울대학교 박사학위 논문 1997
- [4] 안강환, "우리나라 수출항공물류 화주들의 운송인 선정에 관한 실증적 연구", 중앙대학교 석사학위논문, 1996
- [5] 이규훈, "화주의 국제물류기업 선정요인에 관한 실증적 연구", 중앙대학교 박사학위 논문, 1992
- [6] 하원익, 남기찬, "SP 자료를 이용한 화물수송수단 선택 모형의 개발, 대한교통학회지, vol 14, No 1, 1996
- [7] Backler G., (1987) "The Relationship between Railway Loading-gauge Constraints and Mode Split in the Anglo-European Unitised Freight Market", Ph.D. Thesis, University of Leeds, UK
- [8] Bradley, M. (1988), "Realism and Adaptation in Designing Hypothetical Travel Choice Concepts", Journal of Transport Economics and Policy, vol.22, No.1, pp.121-137
- [9] Bradley, M., Grosvenor, P. and Bouma, A. (1988), "An Application of Computer based Stated Preference to Study Mode-Switching in the Netherlands", PTRC 16th Annual Summer Meeting, Seminar D. pp. 307-319
- [10] Brand R. and Grabner J. (1985), "An Examination of the Selection Process in a Deregulated Environment", 21st Annual Conference Proceeding, Council of Logistics Management
- [11] Douglas Aircraft Co. (1980), Cargo Logistics Aircraft Systems Study, Douglas Aircraft Co.
- [12] Fowks, T. and Wardman, M. (1988), "The Design of Travel Choice Experiments", Journal of Transport Economics and Policy, vol 22, No.1 pp.27-44
- [13] Hensher, D., Barnard, P. and Truong, T. (1988), "The Role of Stated Preference Methods in Studies of Travel Choice", Journal of Transport Economics and Policy, vol.22 No.1 pp.45-58
- [14] Huber, J. and Hanson, D. (1986), "Testing the Impact of Dimensional Complexity and Affective Differences of Paired Concepts in Adaptive Conjoint Analysis", Duke University, School of Business, USA
- [15] Kocur, G., Adler, T., and Hyman W. (1981), "Guide to Forecasting Travel Demand with Direct Utility Assessment", Report PB 82-200270, US Department of Transportation.
- [16] Lille, M. and Sparks L. (1992), "The Buying Behaviour of Air Freight Forwarders",

- International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol. 22, No.5
- [17] McFadden, D. (1986), "The Choice Theory Approach to Market Research", Marketing Science, vol.5 No.4 pp.275-297
- [18] McGinnis, M.A. (1995), "The Relevant Important of Cost and Service in Freight Transport Choice: Before and After Deregulation", Transportation Journal, vol.30, No.1
- [19] Pearmain, D., Swanson, J., Kroes, E. and Bradley, M. (1988), "Stated Preference Techniques: A Guide to Practice(2nd ed)", Steer Davies Greeve and Hague Consulting Group, London
- [20] Pearson, J. and Semeijin, J. (1999), "Service Priorities in Small and Large Firms Engaged in International Logistics", International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol. 29, No.3
- [21] Shaw, S. (1990) "Airline Marketing & Management", Pitman, p.18
- [22] Whyte, James (1993), "The Freight Transport Market", International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol. 23, No.2
- [23] Shaw, S. "Airline Marketing & Management", Pitman, 1990 p.18