

주요 철도운송 품목에 대한 화물 수단선택 요인에 관한 연구

A study on Influential Attributes in Freight Mode Choice Decisions
: focusing on Container and Steel manufactures

김 덕 광

(서울시립대학교 교통공학과 석사과정)

박 동 주

(서울시립대학교 교통공학과 교수)

손 의 영

(서울시립대학교 교통공학과 교수)

최 창 호

(전남대학교 교통물류학부 교수)

목 차

I. 서론	2. 자료수집
II. 기존연구 고찰	IV. 자료분석 및 결과
1. 국외 연구	1. 컨테이너
2. 국내 연구	2. 철강
3. 기존연구 고찰 결과	V. 결론 및 향후 연구과제
III. 품목선정 및 자료수집	참고문헌
1. 주요 화물운송 품목 선정	

I. 서론

도로 위주의 화물 운송은 도로혼잡을 야기해 물류비 증대, 환경오염, 교통사고 증가 등의 문제가 발생시키지만 화물운송에서 도로가 차지하는 비중은 여전히 높은 편이다. 특히 한국에서는 도로와 철도의 경쟁이 이루어지지 않고 있는데 그 이유로 한국의 지리적 특성으로 공간이 협소하여 장거리 수송에 유리한 철도가 도로에 비해 분리한 점, 도로 위주의 공급 정책으로 철도시설의 공급 부족한 점, 철도 이용 수요층에 대한 연구 부족으로 철도 이용을 제대로 유도하지 못하고 있는 점 등을 들 수 있다.

따라서 본 연구의 목적은 현재 철도 이용 화주와 철도 이용 잠재 고객, 즉 현재는 도로를 이용하고 있지만 철도로 전환 가능성이 있는 이용자를 대상으로 수단선택 요인에 대해 분석하여 철도 이용을 증가시키기 위한 근거를 제시하는데 있다.

이를 위해 한국의 철도 여건을 고려해 철도 운송의 주요 품목을 선정하고, 철도와 트럭을 이용하는 화주를 대상으로 화주에 대한 인식을

파악하기 위해 수단 선택 시 영향을 미치는 요인의 중요도에 대해 조사하였다. 또한 실질적인 개선의 필요를 알기 위해 현재 이용 중인 수단에 대한 만족도를 조사하여 품목별·수단별 중요도와 만족도에 대해서 살펴보았다.

II. 기존연구 고찰

1. 국외 연구

화주의 운송수단 선택에 영향을 미치는 요소에 관한 연구는 주로 도로 운송을 중심으로 이루어져 왔다.

Cullinane and Toy (2000)는 화물의 경로와 수단선택에 대한 기존 논문 및 연구 대해 내용 분석(content analysis)을 실시하였다. 분석의 대상이 된 연구는 주로 서부유럽에서 이루어졌는데, 기존의 주관적인 분석에 문제점을 제시하고 계량적, 객관적인 분석을 위해 내용분석을 사용하였다. 또한 분석결과 주요 요인으로 비용, 속도, 운송시간 정시성, 화물의 특성, 서비스 등을 제시하였다. 그러나 기존 화물 수단선택에

대한 연구가 부족한 우리나라에서는 적용에 한계가 있다.

Kent 외 (2001)는 트럭을 5개 차종으로 구분하여 화주의 수단 선택 인식 요소에 대해 연구하였는데, 전반적 산업분야에서 중요한 요인으로 인지도/평판, 기술력/문제해결능력, 운전수의 질, 가격경쟁력, 장비 이용률, 일관성, 통행시간 신뢰성 등을 제시하였다.

또한 FHWA (2000)에서는 미국의 트럭 선택에 영향을 미치는 요인에 대해 연구하였는데 트럭 선택에 영향을 미치는 요인을 운송시간, 서비스의 질, 운송인 이용도, 고객 만족도 등으로 정의하였다.

2. 국내 연구

국내에서 수행된 연구를 살펴보면, KOTI (2004)에서는 물류경쟁력 강화를 위해 한국에서 철도와 도로를 이용하는 58개 업체에 대해 컨테이너와 비컨테이너로 구분하여 서비스 결정 요소별 중요도를 조사하였다. 요소별 중요도를 살펴보면 철도 이용자의 경우 서비스 적합성, 접근성, 안전성, 운송비용 순으로 조사되었고, 도로 이용자는 서비스 적합성, 유연성, 운송시간, 접근성의 순으로 중요도가 조사되었다.

최창호 (1998)는 한국에서 화물자동차를 이용하는 제조업체의 수단선택모형을 만들면서 운송수단 선택시 고려요소별 중요도에 대해 자가용 화물자동차 보유유무를 구분하여 조사하였다. 중요도가 높은 5개 항목을 살펴보면 자가용 화물자동차 보유업체는 목적지까지 정시도착, 운송비용, 운송업체의 신뢰도, 고객서비스, 운송장비 사용의 용이를 선택하였고, 비보유업체는 요구장소까지 운반보장, 운송비용, 운송업체의 신뢰도, 운송장비 사용의 용이, 목적지까지 정시도착을 중요 요인으로 선택하였다.

3. 기존연구 고찰 결과

지금까지 국내·외에서 수행된 화물 수단선택에 관한 연구는 도로 위주의 연구가 대부분으로 철도 중심의 연구는 부족한 편이다. 그 이유는 철도 산업은 절대적으로 기반 시설에 의존하여 운송되므로 유동성이 적고 운송시장이 고정되어 있기 때문이다. 그러나 도로 혼잡에 따

른 문제가 점점 심각해지고, 또한 고속철도의 개통에 따라 기존노선의 용량에 여유가 발생할 경우 철도를 이용한 화물운송의 증가를 기대할 수 있다. 따라서 본 연구는 철도 화물운송의 주요 품목을 선정하여 이들 화주를 대상으로 수단 선택시 영향을 미치는 요인들의 중요도에 대해 살펴보았으며, 더불어 각 요인들의 만족도를 조사하여 중요도와 비교하였다.

III. 품목 선정 및 자료 수집

1. 주요 철도운송 품목 선정

본 연구에서는 컨테이너, 철강, 비료, 유류, 일반기타, 건설, 사무용품 중 고속철도 개통에 따른 영향을 고려하여 장래에도 철도 운송의 경쟁력이 있을 것으로 판단되는 품목을 철도 운송의 주요 품목으로 선정하였다.

컨테이너는 주로 경부선을 이용하여 부산항을 통해 수·출입되고, 전라선을 이용하여 광양항을 통해 수·출입되고 있다. 철도를 이용한 컨테이너 수송량도 많은 편이고 화물의 컨테이너화에 따라 수송량도 계속해서 증가하는 추세에 있다.

철강은 광양에서 생산되는 경우 대부분이 전라선을 이용해 수도권으로 수송되고 있고, 포항에서 생산되는 경우 대부분이 중앙선을 통해 수송되고 있다. 중앙선을 이용하는 원인으로는 경부선의 여객 위주의 편성에 따른 선로 용량 부족 때문으로 판단된다.

비료는 국내에의 생산은 생산량이 지속적으로 감소하고 있고 목포로부터 수입되는 비료는 호남일부 지역에만 수송되고 있다. 철도를 통한 비료 운송의 경우 파손 등에 대한 위험성과 하차장 사용료로 인해 철도 운송을 기피하고 있는 실정이다.

유류는 송유관을 통한 수송이 주를 이루고 있고 송유관을 이용한 수송량도 증가추세에 있다. 그리고 일반기타, 건설, 사업용품은 절대량이 적고 사업성이 떨어지는 품목이다.

따라서 본 연구에서는 철도 운송 경쟁력, 수량, 장래 여건 등을 고려하여 비료, 유류, 일반기타, 건설, 사업용품을 제외한 컨테이너, 철

강을 철도 운송의 주요 품목으로 선정하였다.

2. 자료 수집

화물 수단선택 요인에 대한 중요도와 만족도를 조사하기 위한 항목은 기본적으로 기존 연구에서 사용된 항목을 바탕으로 하였다. 일반적으로 중요 요인으로 알려진 수송시간, 수송비용, 정시성, 파손/분실에 대한 안전 등을 포함하였으며 이를 세분화 하여 수단 선택시 중요도를 묻는 문항으로 26개와 현재 이용중인 수단의 만족도를 묻는 문항 22개로 설문지를 구성하였다. 보기는 리커트 척도(Likert scale)를 이용하여 1(전혀 중요하지 않다 또는 매우 불만족한다)에서 5(매우 중요하다 또는 매우 만족한다)까지 5개로 구분하였다.

본 연구에 사용된 자료는 수단 선택 결정력이 있는 화주 또는 운송업자에 대해 SP 조사와 함께 수단선택시 영향을 미치는 요인에 대해 조사하여 수집하였다. 조사는 2007년 4월 2주간에 걸쳐 시행되었으며 컨테이너, 철강 품목 관련 회사를 직접 방문하여 응답자와 1:1로 인터뷰 하였다. 조사결과 총 184개의 자료가 수집되었으며, 이 중 유효표본수는 컨테이너 104개, 철강 70개로 총 174개이다.

<표 1> 전체 표본 수

구분	컨테이너	철강	합계
표본수	114	70	184

IV. 자료분석 및 결과

화주의 화물 수단선택 요인에 대한 조사를 바탕으로 도로 이용자와 철도 이용자간의 차이, 만족도와 중요도의 차이를 분석하였다. 두 집단의 평균에 차이가 있는지를 알아보기 위해서는 주로 t-test를 사용하는데, 본 연구에서도 응답 결과에 대한 차이를 검정하기 위해 t-test를 사용하였다. 도로 이용자와 철도 이용자간의 비교는 두 응답자가 서로 독립이므로 독립표본 t-test를 실시하였고, 이용자의 중요도와 만족도를 비교하기 위해 중요도와 만족도에 공통으로

포함되는 항목에 대해 대응표본 t-test를 실시하였다. 두 검정 모두 유의수준 5%에서 실시하였으며 귀무가설은 “두 평균에 차이가 없다.”이다.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ vs. } H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

1. 컨테이너

1) 중요도 분석

컨테이너 화주 및 운송업자에 대한 조사 결과는 총 104이며, 이중 도로를 이용한 경우가 29개, 철도를 이용한 경우가 75개 이다. 이들 운송수단 결정자들이 가장 중요하게 생각하는 요인으로는 수송 소요시간, 목적지 정시도착 신뢰성, 총 수송비용, 화물의 손실 및 부패/파손비용 등으로 도로 이용자와 철도 이용자에 관계 없이 모두 동일하였다. 전체 항목에 대한 평균은 3.97과 3.95로 비슷하게 나타났으며 조사 결과는 아래 <표 2>와 같다.

도로 이용자와 철도 이용자 간의 차이가 있는 항목은 수송 중 화물의 자산비용과 환적 발생 여부이다. 환적 발생은 운송시간과 비용에 큰 영향을 미치므로 두 수단 이용자 모두 중요하게 생각하지만, 복합 운송이 대부분인 철도에 비해 환적이 거의 없는 도로 이용자의 환적 발생에 대한 중요도가 높은 것으로 보아 환적을 기피하는 이용자들이 도로를 선호하는 것으로 생각할 수 있고, 화물의 자산비용이 높은 화물일수록 환적 없이 문전수송을 원하는 것으로 나타났다. 그러나 그 외의 항목에는 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타나 전체적으로 수단별 중요 요인의 차이는 크게 없는 것으로 나타났다.

<표 2> 중요도 조사 결과 (컨테이너)

항목	도로 (N=29)	철도 (N=75)	t통계량	유의확률
1.장비주문/조작 비용	3.97	3.96	0.105	0.916
2.총 수송비용	5.00	4.97	0.883	0.379
3.화물의 손실, 부패/파손비용	4.97	4.97	-0.212	0.833
4.수송 중 화물의 자산비용	3.11	3.43	-3.763	0.000*
5.보관/재고 비용	3.97	4.00	-1.000	0.326
6.사무비용 등 기타 부대비용	3.00	3.01	-0.356	0.722
7.출하되는 화물의 크기(size)	3.97	3.96	0.130	0.897
8.화물 포장의 형태와 특성	3.93	3.97	-0.823	0.416
9.출하되는 화물의 가치	3.93	3.99	-1.167	0.246
10.출하되는 화물의 밀도	3.59	3.40	1.719	0.089
11.출하되는 화물의 위험물질 여부	4.86	4.80	0.686	0.494
12.화물의 출하 회수/빈도	3.62	3.43	1.719	0.089
13.화물의 수송거리	4.62	4.43	1.719	0.089
14.수송 수단의 크기/적재용량	4.03	4.00	1.000	0.326
15.수송 소요시간	5.00	5.00	-	-
16.목적지 정시도착 신뢰성	5.00	5.00	-	-
17.수송 수단 수배/조달의 용이성	3.72	3.55	1.038	0.302
18.문전수송 가능 여부	3.00	3.01	-0.620	0.537
19.환적(옮겨 싣기) 발생 여부	4.62	4.39	2.095	0.039*
20.운송업체의 지명도/서비스 수준	3.55	3.72	-1.565	0.124
21.수단간 운임 차이/할인 여부	3.38	3.21	1.606	0.115
22.출발시간의 탄력적 이용 여부	4.62	4.65	-0.198	0.843
23.화물정보(위치, 도착예정) 제공	4.03	4.09	-0.563	0.575
24.철도시설에 대한 접근성	3.45	3.61	-1.468	0.145
25.도로에 대한 접근성	3.07	3.03	0.823	0.416
26.회사의 자가용트럭 보유 여부	3.17	3.19	-0.167	0.868
평균	3.97	3.95	-	-

* 5% 신뢰수준에서 통계적으로 차이가 있음.

2) 만족도 분석

도로 이용자의 만족이 가장 큰 항목은 화물에 대한 적합성, 환적 발생 여부, 수송 수단 수배/조달의 용이성이고, 만족도가 낮은 항목으로는 출발지/도착지의 적재/하역 소요시간, 운송업체의 운임 할인, 인터넷/전화 예약시스템 제공으로 조사되었다. 철도 이용자의 경우 수송 수단 수배/조달의 용이성, 필요한 시기/회수만큼 이용 여부, 출발지/도착지의 적재/하역 시간의 만족도가 큰 것으로 나타났으나, 총 수송비용의 수준, 경유지에서 환적/대기 시간, 후속작업과의 연계성의 만족도는 낮은 것으로 나타났다.

아래 <표 3>에서 보는 바와 같이 중요도 결과와는 달리 만족도에 대해서는 여러 항목에 있어 도로 이용자와 철도 이용자 사이에 차이가 있는 것으로 분석되었다. 그 중 차이가 큰 항목에 대해 살펴보면 우선 철도의 적재/하역

소요시간 만족도는 도로 보다 높으나 환적/대기 시간은 낮은 것으로 나타났고, 환적 발생 여부도 도로에 비해 철도의 만족도가 낮은 것으로 나타나 환적으로 인한 철도 이용자의 불만족이 큰 것으로 나타났다. 또한 목적지 도착시간 준수여부, 즉 정시성과 화물정보 제공은 도로가 철도보다 높은 것으로 나타났다. 수송 수단 수배/조달의 용이성의 만족이 큰 것은 기존 수단에 대한 지속적인 이용에 대한 정기적인 배차에 의한 것으로 판단된다.

<표 3> 만족도 조사 결과 (컨테이너)

항목	도로 (N=29)	철도 (N=75)	t통계량	유의확률
1. 총 수송비용의 수준	3.03	2.16	8.070	0.000*
2. 화물의 손실, 부패/파손비용	3.00	3.00	-	-
3. 보관/재고비용	3.59	4.00	-4.446	0.000*
4. 사무비용 등 기타 발생비용	3.00	3.00	-	-
5. 총 소요 시간	4.00	4.00	0.000	1.000
6. 철도 본선 수송시간	-	3.45	-	-
7. 출발지/도착지의 적재/하역 시간	2.69	4.92	-20.513	0.000*
8. 경유지에서 환적/대기 시간	3.00	2.31	9.491	0.000*
9. 철도시설에 대한 접근성	3.03	3.00	1.000	0.326
10. 목적지 도착시간 준수 여부	3.97	3.04	17.68	0.000*
11. 수송 수단 수배/조달의 용이성	4.45	4.97	-4.365	0.000*
12. 필요한 시기/회수만큼 이용 여부	3.86	4.97	-16.389	0.000*
13. 수송 수단 이용 정보 제공	3.03	3.19	-2.673	0.009*
14. 인터넷/전화 예약시스템 제공	2.86	3.01	-1.392	0.175
15. 화물정보(위치, 도착예정) 제공	4.07	3.03	14.096	0.000*
16. 화물에 대한 적합성	4.93	3.85	15.711	0.000*
17. 환적(옮겨 싣기) 발생 여부	4.72	3.43	9.968	0.000*
18. 운송업체의 운임 할인	2.79	3.04	-2.626	0.013*
19. 후속작업과의 연계성	3.00	2.41	7.511	0.000*
20. 문전수송 가능 여부	3.14	3.01	1.873	0.071
21. 수송중 부패/파손 발생 여부	3.97	4.19	-3.885	0.000*
22. 위험물 수송의 적합성	4.45	4.20	2.140	0.039*
평균	3.39	3.46	-	-

* 5% 신뢰수준에서 통계적으로 차이가 있음.

3) 중요도/만족도 비교

수단선택 요인에 대한 각 수단 이용자의 중요도와 만족도를 비교한 결과는 <표 4>와 같다. t통계량이 양(+)으로 분석된 항목은 중요도가 만족도 보다 높은 항목이고, 음(-)인 항목은 만족도가 중요도 보다 높은 항목이다.

두 수단 모두 총 수송비용, 화물의 손실, 부패/파손비용, 수단간 운임의 차이/할인 등 비용 관련 항목에 대해 중요도가 높은 반면 만족도는 낮게 나왔고, 철도시설에 대한 접근성도 중

요도 보다 만족도가 낮은 것으로 나타났다. 특히 철도는 도로와 달리 수송 소요시간, 환적 발생 여부, 화물정보 제공의 만족도가 중요도 보다 낮은 것으로 나타나 도로에 대한 경쟁력을 확보하기 위해서는 이들 항목에 대한 개선이 필요하다 할 수 있다.

<표 4> 중요도와 만족도 비교 (컨테이너)

항목	도로		철도	
	t통계량	유의확률	t통계량	유의확률
총 수송비용	32.524	0.000*	43.339	0.000*
화물의 손실, 부패/파손비용	57.000	0.000*	105.366	0.000*
보관/재고 비용	4.137	0.000*	-	-
사무비용 등 기타 부대비용	0.000	1.000	1.000	0.321
수송 소요시간	-	-	52.678	0.000*
목적지 정시도착 신뢰성	30.000	0.000*	66.099	0.000*
수송 수단 수배/조달의 용이성	-6.009	0.000*	-15.286	0.000*
문전수송 가능 여부	-2.117	0.043*	-	-
환적(옮겨 신기) 발생 여부	-0.648	0.522	32.375	0.000*
수단간 운임의 차이/할인	5.557	0.000*	3.939	0.000*
화물정보(위치, 도착예정) 제공	-0.297	0.769	16.000	0.000*
철도시설에 대한 접근성	3.923	0.001*	10.834	0.000*

* 5% 신뢰수준에서 통계적으로 차이가 있음.

2. 철강

1) 중요도 분석

철강 품목에 조사된 화주 및 운송업자는 총 70명으로 이중 도로 이용자가 67명 철도 이용자가 3명으로 대부분이 도로 이용자인 것으로 조사되었다. 그 이유는 포항제철과 광명제철 등 철강제품을 생산하는 대형업체만이 대량수송에 적합한 철도를 이용하고, 그 이외의 대부분 이용자는 소규모 단위 트럭 위주로 운송하기 때문이다.

철도의 표본수가 적어 통계적 분석에는 한계가 있지만, 조사된 결과를 살펴보면 중요도가 높은 항목은 컨테이너와 마찬가지로 두 수단 모두 총 수송비용, 목적지 정시도착 신뢰성, 화물의 손실, 부패/파손비용의 중요도가 높게 나타났다. 철도의 경우 출하되는 화물의 크기/가치, 수송 수단의 크기/적재용량, 철도시설에 대한 접근성 등이 중요한 항목으로 나타났다.

도로와 철도 이용자의 차이는 총 수송비용, 출하되는 화물의 크기, 목적지 정시도착 신뢰성, 철도시설에 대한 접근성 항목에서 나타났으며 모두 철도 이용자의 중요도가 큰 것으로 나

타났으며, 전체 항목에 대한 평균 또한 철도가 도로보다 높게 조사되었다.

<표 5> 중요도 조사 결과 (철강)

항목	도로 (N=67)	철도 (N=3)	t통계량	유의확률
1.장비주문/조작 비용	2.70	3.00	-0.334	0.739
2.총 수송비용	4.64	5.00	-5.710	0.000*
3.화물의 손실, 부패/파손비용	4.52	4.67	-0.436	0.664
4.수송 중 화물의 자산비용	3.69	4.33	-1.264	0.210
5.보관/재고 비용	3.06	4.00	-1.357	0.179
6.사무비용 등 기타 부대비용	2.72	3.33	-0.950	0.345
7.출하되는 화물의 크기(size)	3.60	4.67	-2.185	0.032*
8.화물 포장의 형태와 특성	3.57	4.33	-1.497	0.139
9.출하되는 화물의 가치	3.82	4.67	-1.849	0.069
10.출하되는 화물의 밀도	3.37	4.00	-1.219	0.227
11.출하되는 화물의 위험물질 여부	3.24	2.67	0.781	0.438
12.화물의 출하 회수/빈도	3.52	4.33	-1.613	0.111
13.화물의 수송거리	3.88	4.33	-1.004	0.319
14.수송 수단의 크기/적재용량	4.06	4.67	-1.219	0.227
15.수송 소요시간	4.16	4.33	-0.365	0.716
16.목적지 정시도착 신뢰성	4.52	5.00	-7.341	0.000*
17.수송 수단 수배/조달의 용이성	4.01	4.67	-1.619	0.110
18.문전수송 가능 여부	3.60	4.33	-1.298	0.199
19.환적(옮겨 신기) 발생 여부	3.03	2.67	0.431	0.668
20.운송업체의 지명도/서비스 수준	3.70	4.33	-1.216	0.228
21.수단간 운임 차이/할인 여부	3.87	4.00	-0.298	0.767
22.출발시간의 탄력적 이용 여부	3.70	4.00	-0.676	0.501
23.화물정보(위치, 도착예정) 제공	3.63	3.67	-0.082	0.935
24.철도시설에 대한 접근성	2.52	4.67	-2.814	0.006*
25.도로에 대한 접근성	3.82	4.67	-1.631	0.108
26.회사의 자가용트럭 보유 여부	2.04	2.00	0.067	0.947
평균	3.58	4.09	-	-

* 5% 신뢰수준에서 통계적으로 차이가 있음.

2) 만족도 분석

도로 이용자의 경우 만족도가 높은 항목은 목적지 정시도착 신뢰성, 수송 수단 수배/조달의 용이성, 수송중 부패/파손 발생 여부, 만족도가 낮은 항목은 인터넷/전화 예약시스템 제공, 환적발생 여부, 운송업체의 운임 할인으로 나타났으나 만족도가 높은 항목과 낮은 항목 간에 큰 차이가 없이 전체적으로 약간 만족하는 것으로 나타났다. 철도 이용자의 경우 운송업체의 운임 할인에 대한 만족도가 낮은 반면 목적지 도착시간 준수 여부, 수송중 부패/파손 발생 여부 등에 대한 만족도는 높은 것으로 조사되었다. 철강 품목에 대한 만족도 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 만족도 조사 결과 (철강)

항목	도로 (N=67)	철도 (N=3)	t통계량	유의확률
1. 총 수송비용의 수준	3.18	3.67	-1.376	0.173
2. 화물의 손실, 부패/파손비용	3.33	3.33	-0.012	0.990
3. 보관/재고비용	3.28	4.00	-8.473	0.000*
4. 사무비용 등 기타 발생비용	3.13	3.00	0.472	0.638
5. 총 소요 시간	3.34	3.33	0.026	0.979
6. 철도 본선 수송시간	-	3.33	-	-
7. 출발지/도착지의 적재/하역 시간	3.56	3.67	-0.242	0.810
8. 경유지에서 환적/대기 시간	3.49	4.00	-1.487	0.142
9. 철도시설에 대한 접근성	3.33	3.67	-0.686	0.495
10. 목적지 도착시간 준수 여부	3.78	4.33	-1.370	0.175
11. 수송 수단 수배/조달의 용이성	3.66	4.00	-0.767	0.446
12. 필요한 시기/회수만큼 이용 여부	3.46	3.67	-0.423	0.673
13. 수송 수단 이용 정보 제공	3.25	3.00	0.519	0.606
14. 인터넷/전화 예약시스템 제공	2.99	3.00	-0.033	0.974
15. 화물정보(위치, 도착예정) 제공	3.18	3.33	-0.357	0.722
16. 화물에 대한 적합성	3.46	3.33	0.281	0.779
17. 환적(옮겨 싣기) 발생 여부	2.97	3.67	-1.127	0.264
18. 운송업체의 운임 할인	2.99	2.67	0.707	0.482
19. 후속작업과의 연계성	3.13	4.00	-1.306	0.196
20. 문전수송 가능 여부	3.34	4.00	-1.645	0.105
21. 수송중 부패/파손 발생 여부	3.63	4.33	-1.483	0.143
22. 위험물 수송의 적합성	3.61	4.00	-0.881	0.382
평균	3.19	3.61	-	-

* 5% 신뢰수준에서 통계적으로 차이가 있음.

3) 중요도/만족도 비교

도로의 경우 총 수송비용, 화물의 손실, 부패/파손비용, 운임의 차이 및 할인 등 비용관련 항목과 수송 소요시간, 목적지 도착시간 준수 여부, 화물정보 제공에 대한 만족도가 중요도에 비해 낮은 것으로 분석되었고, 철도시설에 대한 접근성, 사무비용 등 기타 부대비용은 만족도가 중요도 보다 큰 것으로 분석되었다. 도로 이용자의 철도시설에 대한 접근성 만족도가 중요도 보다 높게 나타난 것은 소량수송으로 인해 도로를 이용하는 것으로 철도시설 접근성 자체에 대한 중요도는 낮기 때문인 것으로 판단된다.

철도의 경우 각 수단 이용자의 수단 선택 요소에 대한 중요도와 만족도의 차이가 없으므로 나타났으나 표본수가 적어 해석에는 한계가 있다.

<표 7> 중요도와 만족도 비교 (철강)

항목	도로		철도	
	t통계량	유의확률	t통계량	유의확률
총 수송비용	18.170	0.000*	4.000	0.057
화물의 손실, 부패/파손비용	11.176	0.000*	4.000	0.057
보관/재고 비용	-1.384	0.171	0.000	1.000
사무비용 등 기타 부대비용	-3.027	0.004*	1.000	0.423
수송 소요시간	6.034	0.000*	1.732	0.225
목적지 정시도착 신뢰성	8.426	0.000*	2.000	0.184
수송 수단 수배/조달의 용이성	2.859	0.006*	2.000	0.184
문전수송 가능 여부	1.979	0.052	0.277	0.808
환적(옮겨 싣기) 발생 여부	0.390	0.698	-0.655	0.580
수단간 운임의 차이/할인	7.047	0.000*	1.109	0.383
화물정보(위치, 도착예정) 제공	3.596	0.001*	0.500	0.667
철도시설에 대한 접근성	-4.740	0.000*	1.732	0.225

* 5% 신뢰수준에서 통계적으로 차이가 있음.

V. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 화물수단 선택에 영향을 미치는 요인에 대한 중요도와 만족도에 대해 살펴 보았다. 이용 수단은 도로와 철도를 대상으로 하였으며, 주요 철도운송 품목으로 컨테이너와 철강을 선정하여 관련 업체의 수단 결정력이 있는 화주 또는 운송업자를 대상으로 수단선택 요인에 대해 조사하였다. 조사결과 두 품목 모두 수송 소요시간, 총 수송비용, 목적지 정시도착 신뢰성, 화물의 손실 및 부패/파손 비용의 중요도가 가장 높은 것으로 나타났다.

중요도는 높은 반면 만족도가 낮은 항목에 대해서는 개선이 필요하다 할 수 있는데, 컨테이너의 경우 총 수송비용, 화물의 손실 및 부패/파손비용, 수단간 운임의 차이/할인 비용 항목에 대한 중요도는 높은 반면 만족도는 떨어지는 것으로 나타났다. 철강의 경우 철도 표본수가 적어 분석에 한계가 있었으며 도로 이용자의 경우 수송비용 관련 항목과 수송 소요시간, 목적지 도착시간 준수 여부, 화물정보 제공에 대한 만족도가 중요도에 비해 낮은 것으로 분석되었다.

철도의 경쟁력을 높이기 위해서는 기본적으로 화물 수단선택에 중요도가 높은 요인인 수송시간, 수송비용, 정시성, 손실 및 부패/파손 등의 부분에 대한 지속적인 관리 및 투자가 필요하며, 중요도와 만족도에 차이가 있는 것으로

나타난 환적 발생 여부, 수송 소요시간, 화물정보 제공, 철도시설에 대한 접근성에 대한 개선이 필요하다. 특히 환적 발생과 철도시설 접근성은 철도자체의 특성과 관계가 있는 부분으로 철도의 경쟁력을 높이기 위해서 환적의 최소화 및 후속작업과의 연계성 개선, 철도 인입선 등을 통해 이 부분에 대한 개선이 필요하다.

향후 연구 과제로 중요도에 대한 요인분석(factor analysis)을 통해 어떤 항목들이 같은 요인 그룹으로 구성되는지를 살펴봄으로써 각 요인을 개선하기 위해서는 어떤 항목들을 고려해야 하는지에 대한 연구가 필요하다. 그리고 각 항목들에 대한 개선으로 인해 이용 수단 전환에 어느 정도의 시간이 소요되는지에 대해 분석하여 장·단기별 개선 전략에 대해 알아 볼 수 있다.

참고문헌

1. Cullinane, K., Toy, N. (2000) Identifying influential attributes in freight route/mode choice decisions: a content analysis, *Transportation Research Part E* 36: 41-53.
2. Kent, J. L., Parker, R. S., Luke, R. H. (2001) An Empirical Examination of Shipper Perceptions of Service-Selection Attributes in Five Truckload Industry Segments, *Transportation Journal*, Fall, 27-36
3. Shinghal, N. and Fowkes, T. (2002) Freight mode choice and adaptive stated preferences, *Transportation Research Part E* 38, 367 - 378.
4. Norojono, O. and Young, W. (2003) A stated preference freight mode choice model. *Transportation Planning and Technology*, Vol. 26, No. 2, 195 - 212.
5. Shinghal, N. and Fowkes, T. (2002) Freight mode choice and adaptive stated preferences, *Transportation Research Part E* 38, 367 - 378.
6. Danielis, R., Marcucci, E., Rotaris, L. (2005) Logistics managers' stated preferences for freight service attributes, *Transportation Research Part E* 41, 201 - 215
7. Bolis, S and Maggi, R., (2003) Logistics Strategy and Transport Service Choices (An Adaptive Stated Preference Experiment), *Growth and Change*, Vol. 34, No. 4, 490-504
8. Premeaux, S. R. (2002) Motor Carrier Selection Criteria: Perceptual Differences between Shippers and Motor Carriers, *Transportation Journal*, Winter, 28-38
9. Federal Highway Administration. (2000) Comprehensive truck size and weight study, U.S. Department of transportation
10. 최창호. (1998) 국내 지역간 공로화물운송에 대한 행태적 수단선택모형의 개발, 서울대학교, 박사학위논문
11. 정승주·문진수. (2004) 물류경쟁력 강화를 위한 철도화물운송 활성화 전략, 한국교통연구원