

■ 論 文 ■

**로짓모형을 이용한 화물 품목별 화물운송 시간가치 산정 연구**  
 Estimating Value of Time for Freight Transportation in Freight Items using Logit Model

**주 지 원**

(인하대학교 물류전문대학원 석사)

**하 헌 구**

(인하대학교 아태물류학부 교수)

목 차

- I. 서론
- II. 기존연구고찰
  - 1. 국외 연구
  - 2. 국내 연구
  - 3. 기존 연구와의 차이점
- III. 모형 및 자료
  - 1. 기본 방법론
  - 2. 추정모형
  - 3. 시장분할
  - 4. 자료의 특성
- IV. 화물 품목별 시간가치 산정
  - 1. 상관 분석
  - 2. 모형의 추정과 검정
  - 3. 시간가치 추정
- V. 결론 및 향후 연구과제  
참고문헌

Key Words : 시간가치, 로짓 모형, 한계대체율, 잠재선호 자료, 상관분석  
 VOT, Logit model, MRS, RP data, Correlation analysis

요 약

통행과정의 시간 절감은 경제성 분석의 큰 편익으로 산정되는데 반하여, 화물의 운송 시간 절감에 대한 의식은 미비하다. 화물의 시간 가치를 사회적 측면에서 살펴볼 때, 운송 시간 절감이 가져오는 이익은 물류 업계에 시사하는 바가 크다.

따라서 본 연구에서는 화물운송의 시간 가치를 산정하여 운송 시간 절감의 방향을 제시하도록 한다. 품목별 시간가치를 도출하기 위한 방법으로 로짓모형을 이용하였다. 연구의 범위는 지역적으로는 경기도, 화물의 종류는 내수 5가지 품목으로 정하였으며 본문에 이용된 자료는 2007년을 기준으로 한다.

산정 결과 평균 19,946(원/대-시간)을 나타냈으며 전자부품이 가장 높은 시간가치를 나타냈다. 다음으로는 자동차 및 자동차 부품, 고무플라스틱, 정밀기기, 섬유제품 순으로 나타났다. 이를 통해 우리나라 화물운송 시간 가치의 현주소를 점검하고 물류 인프라 구축 방향을 제시하도록 한다.

Travel time reduction is a benefit in economic analysis. Freight transportation time reduction benefits influence the logistics industry.

The objectives of this paper are to estimate the Value of Time (VOT) for transportation time reduction with logit methodology. The data of Gyeonggi-do's domestic road freight transport in 2007 are used. VOT was estimated for five commodities.

An average VOT of 19,946 won/vehicle-hr was calculated; transport of electronic parts had the highest VOT. This study will help provide direction for improving Korea's road infrastructure for freight.

본 논문은 2008년 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 수행받아 수행된 연구임. [KRF-2008-005-J01601]

## I. 서론

고(高)물류비의 문제가 물류산업의 발전 장애요인으로 심각한 가운데 SOC부문의 투자를 위한 방안이 꾸준히 제기되고 있다. 이 과정에서 물류 분야의 효율적 투자를 파악하기 위한 경제성 분석이 요구되고 있다. 경제성 분석 시 편익의 산정은 사람의 통행시간가치 절감, 차량 운행비용의 절감 등을 주요 항목으로 다루고 있다.

‘시간가치 절감으로 인한 편익’은 사업의 투자 타당성을 결정짓는 중요한 요소가 될 수 있다. 그러나 지금까지의 연구는 주로 사람의 통행만을 대상으로 이루어져 왔으며, 운송중의 화물 시간가치에 대한 연구는 국외에 비해 미흡한 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 화물운송 과정에서 화물이 가지는 시간 가치를 산정함으로써 편익을 진단하고 효율적인 투자를 유도하고자 한다. 우리나라의 운송시장을 화물 품목별로 나누어 한계 대체율법과 로짓 모형을 방법론으로 분석하였다. 분석 과정에서 「경기도 물류시설 현황 및 유통경로조사(2008)」에서 수집된 자료를 이용하였고 효율함수의 모형을 설정한 뒤 운송비용과 운송시간의 파라미터를 추정하여 화물운송의 시간가치를 도출하였다. 분석에 사용된 통계 패키지는 STATA 9를 이용하였다.

본 연구의 2장에서는 국외와 국내 기존 문헌을 검토하여 본 연구와의 차이점을 구별하고 3장에서는 연구에 사용된 방법론을 고찰한다. 4장에서는 앞의 과정을 통해 결과 값을 도출하여 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 제시하도록 한다.

## II. 기존연구고찰

### 1. 국외 연구

외국의 경우 화물운송의 시간가치에 관한 연구는 활발히 진행되어 왔다. Erik Bergkvist(1998)는 스웨덴의 시간가치를 장거리, 단거리로 구분하였으며 지역적으로는 북스웨덴과 남스웨덴으로 산정하였다. 단거리가 장거리보다 시간가치가 크게 도출되었으며 남부가 북부보다 큰 경향을 나타냈다.

Fowkes(2001)는 화물의 시간가치를 SP자료를 통해 화물의 품목별로 구분하여 산정하였다. Rudel(2005)도 마찬가지로 SP자료를 사용하여 재고비용과 화물의 안전성, 정시성까지 고려하여 산정하였으며 정시성을 고려한

경우가 훨씬 큰 시간가치를 보였다.

이 밖의 외국 문헌의 시간가치 경향을 종합적으로 살펴보면, 주로 SP(State Preference data) 자료를 이용한 연구가 많았으며 시간가치를 산정하는 방법론으로 주로 사용되는 한계대체율과 로짓모형을 사용하였다.

### 2. 국내 연구

국내 연구의 경우 90년대에 들어서면서부터 화물의 시간가치에 관한 연구가 대두되기 시작하였다. 오해연(1999)은 화물의 품목과 도착지 유형별로 구분하여서 시간가치를 도출하였다.

최창호(1999)는 화주의 수단선택 인식요소를 반영하여 동질의 화물업종을 분류하였다. 또한 최창호(2002)는 화물품목별 구분을 위해 표준산업분류(SIC)에 근거한 화물의 시간가치를 산정하였다. 한상용(2007)의 연구에서는 화물, 화물자동차, 화물운전자 각각의 시간가치를 도출해 내었으며 RP·SP자료를 동시에 사용하였다.

국내 연구의 경향은 RP(Revealed Preference data) 자료에서 국외 연구와 같이 현상을 가상적으로 통제할 수 있는 SP자료를 사용하는 경향으로 가고 있으며 국외와 마찬가지로 한계대체율법과 로짓모형을 사용하고 있다.

### 3. 기존 연구와의 차이점

본 연구를 통하여 아직 외국에 비하여 활발하지 못한 국내 시간가치 연구에 기여하고자 한다. 본 연구는 실제 화물 운송과정에서 조사된 자료를 이용하여 국내 화물 운송의 현황에 보다 근접한 결과를 이끌어 낼 수 있을 것으로 기대된다.

또한 화물 품목별 시간가치를 산정하여 기존 연구와 비교해 보고자 한다. 이를 통해 우리나라 화물운송 시간가치 산정 분야의 학술적 기여를 추구한다.

## III. 모형 및 자료

### 1. 기본 방법론

화물운송의 시간가치의 산정을 위해서는 개별행태모형에서부터 출발한다. 개별행태모형이란 존 단위의 집계자료가 아닌 개인의 선택 행동을 파악하는 비집계자료이다. 개인은 선택행태를 효율함수에 따라 결정하고 효용이 가

장 큰 대안을 선택한다. 즉, 개인이 한 대안을 선택할 확률은 개인이 다른 모든 대안들의 효용을 초과할 확률과 같다는 선택의 확률 효용(random utility theories of choice)으로 정리 될 수 있다. 그러므로 대안의 총효용을 <수식 1>과 같이 수식화 할 수 있다.

$$U_{in} = V_{in} + \epsilon_{in} \quad (1)$$

- $U_{in}$  ≡ 개인  $n$ 을 위한 대안  $i$ 의 총효용
- $V_{in}$  ≡ 개인  $n$ 을 위한 대안  $i$ 의 결정적 효용요소
- $\epsilon_{in}$  ≡ 개인  $n$ 을 위한 대안  $i$ 의 확률적 효용요소

위의 수식과 같이 결정적 효용과 확률적 효용을 규명해야 하며 각 대안을 선택할 확률을 표현하면 <수식 2>와 같다. 또한 결정적 효용은 대안의 사회경제적 특성에 의해 관측될 수 있지만 확률적 효용은 관측하기 어려우므로 분포를 가정함으로써 모형을 정립한다. 결정적 효용함수의 속성벡터 형태는 <수식 3>과 같다.

$$\begin{aligned} P_n(i) &= \text{Prob}(U_{in} \geq U_{jn}, j \in C_n) \\ &= \text{Prob}(V_{in} + \epsilon_{in} \geq V_{jn} + \epsilon_{jn}, j \in C_n) \\ &= \text{Prob}(V_{in} - V_{jn} \geq \epsilon_{jn} - \epsilon_{in}, j \in C_n) \end{aligned} \quad (2)$$

- $P_n(i)$  ≡ 개인  $n$ 이 대안  $i$ 를 선택할 확률
- $C_n(i)$  ≡ 개인  $n$ 이 선택할 수 있는 대안들의 집합

$$V_{ij} = \beta_1 Z_{1ij} + \beta_2 Z_{2ij} + \beta_3 z_{ij} + \dots + \beta_n Z_{nij} \quad (3)$$

$Z_n$  = 속성변수

결정적 효용함수에서 도출된 운송시간과 운송비용의 계수로 한계지불의사액(marginal willingness-to-pay, MWTP)을 도출한다. 이 한계지불의사액이 화물운송의 시간가치라 할 수 있고 <수식 4>와 같이 나타낸다.

$$MWTP_{Z_n} = dZ_1 / dZ_2 = \beta_1 / \beta_2 \quad (4)$$

- $Z_1$  ≡ 운송시간 변수
- $Z_2$  ≡ 운송비용 변수

결정적 효용함수의 계수를 추정하는 방법은 종속변수가 화물을 운송하는 화물자동차 선택의 이산적 자료이므로 로짓모형을 이용한다. 로짓모형은 확률적 효용함수를

웨이블 분포(weibull distribution)로 가정한다. 본 연구에서는 기업의 선택이 영업용 화물 자동차와 자가용 화물 자동차로 나누어지므로 이항로짓모형이 사용되었다. 로짓의 기본적 모형은 <수식 5>와 같으며 추정방법은 최대우도추정법을 사용한다.

$$P_n(i) = \frac{\exp^{V_{in}}}{\exp^{V_{in}} + \exp^{V_{jn}}} \quad (5)$$

## 2. 추정 모형

위와 같은 방법론을 통해 본 연구의 기본모형을 추정하도록 한다. 종속변수로 사용된 화물운송 자동차의 수단 선택은 자가용 화물 자동차와 영업용 화물 자동차로 구분한다. 기업이 자가용 화물 자동차를 선택한 경우 1의 값을 부여하였고 영업용 화물 자동차를 선택하였을 경우에는 0의 값을 부여하였다. 독립변수로는 운송시간과 운송비용을 기본으로 사용하고 1회 운송량 당 화물의 가격, 기업 매출액을 추가 변수로 사용하도록 한다. 종속변수로 사용된 자가용 화물 자동차와 영업용 화물 자동차 사용에 영향을 미친다고 판단하였기 때문이다. 즉, 기업의 매출액과 화물의 가격이 클 수록 자가용 화물 자동차를 선택하는 기업 행동에 근거하였다. 이는 기존 연구들과 구별되는 점으로서 보다 정확한 화물운송의 시간가치를 산정할 수 있으리라 기대한다.

## 3. 시장분할

시장분할법(market segmentation)이란 운송시장을 두 개 또는 그 이상의 하위시장(sub-market)으로 분할하는 방법이다. 운송시장 전체를 대상으로 하는 것보다 화주의 특성을 보다 더 균일하게 집단화 하여 화물운송의 시간가치를 보다 현 시장에 가깝게 산정할 수 있다.

본 연구에서는 시장분할법을 통해 화물 운송의 품목별 시간가치를 추정하도록 하였다. 한국표준산업분류표에 따른 품목별 분석을 재구성하였으며 자동차, 섬유제품, 고무·플라스틱, 전자부품, 그리고 정밀기기의 5가지 품목으로 나누었다.

화물의 품목별 구분은 화물운송의 시간가치가 화물의 업종에 따라 크게 차이를 보이고 있음에 기인한다. 이것은 화물에 대한 화주의 경제적 평가단위가 다르기 때문이다. 예를 들어 부패하기 쉬운 화물의 시간가치는 매우

<표 1> 화물 품목별 화물운송 시간가치 모형의 설정

구분	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$
자동차 및 부품(54)	상수	운송 비용 (원)	운송 시간 (분)	매출액 (원)	1회 운송량 당 화물 가격 (원)
섬유 제품(23)					
고무 플라스틱(23)					
전자 부품(74)					
정밀 기기(37)					

주1: () 안의 숫자는 관측치임

큰 반면에 제조업화물의 시간가치는 낮게 나타나고 있다.1) 각 품목별 효용함수의 모형은 <표 1>과 같다.

4. 자료의 특성

본 연구에서 사용된 자료는 경기개발연구원에서 시행한 『2008년 국가교통DB 구축사업』중 유통경로 조사 자료2)를 이용한다. 이 자료는 주요 화물을 대상으로 공급 사슬 전체 경로를 조사하여 유통 경로별 특성을 파악하기에 유용한 자료로 파악된다.

그러므로 본 자료의 유형은 RP자료로 구분된다. 국내 연구의 경향도 국외 연구와 같이 SP자료를 사용하는 경향이지만 유통경로별 파악을 위한 자료 형태는 RP자료도 의미가 있는 것으로 판단된다. 그 이유는 SP자료가 가상적 상황에 근거하므로 행동과 인식간의 차이가 있으므로 과대 추정되는 경향이 있기 때문이다. RP자료가 현존하지 않는 새로운 대안에 대한 직접적인 정보 제공은 불가능 하지만 유통경로별 측정에 있어서 실제 유통 경로 과정에서의 시간가치를 점검하는 측면에서는 RP자료가 더 적절한 것으로 간주된다.

연구 대상은 경기도 내에서 물류활동을 수행하는 기업을 대상으로 하였으며 전체 설문에는 약 624개 업체가 참여하였다. 이 중에서 화물 운송 수단으로 공로운송을 이용한 업체 588개 업체를 자료로 이용하였으며 자가용을 이용하는 기업은 총 250개 업체, 영업용을 이용하는 업체는 338개 업체로 구성되었다. 로짓모형의 추정을 위한 전산프로그램은 STATA 통계 패키지를 이용하였다.

<표 2> 변수간 상관계수

	운송 비용	운송 시간	매출액	화물가격
운송 비용	1.00			
운송 시간	0.073	1.00		
매출액	0.057	0.011	1.00	
화물 가격	0.076	0.007	-0.007	1.00

IV. 화물 품목별 화물운송 시간가치 산정

1. 상관 분석

본 연구에서 화물 품목별 화물운송 시간가치를 산정한다. 시간가치를 분석하기에 앞서, 분석 모형에 사용된 설명 변수들의 상관관계 분석을 시행하였다. 상관분석(correlation analysis)은 변수들 간의 연관성을 파악하기 위해 사용하는 분석 기법 중의 하나로 변수 간의 선형 관계 정도를 분석하는 통계기법이다. 모형에 사용된 각 변수들의 상관분석을 한 결과값은 <표 2>와 같다.

후호에 관계없이 상관계수의 절대값 크기는 변수들 간의 선형관계 정도를 나타내는 지표가 된다. 사회과학 분야에서 설문으로 수집된 자료의 경우에는 상관계수 값이 0.3이상이 되어야만 변수들 간에 상관관계가 존재한다고 평가하는 것이 일반적이다.3) 그러므로 본 연구에서의 설명변수간의 상관관계가 모두 0.3보다 작아 다중공선성이 존재하지 않으므로 고려된 모든 변수가 본 연구의 설명변수로서 활용가능하다.

2. 모형의 추정과 검증

모형의 추정 결과 공로운송을 이용하는 화주들을 대상으로 추정된 모형의 적합도나 개별 계수의 통계량, 전체 모형의 설명력은 다음 <표 3>과 같다.

화물 품목별의 화물운송 시간가치 측정은 운송시간과 운송비용의 파라미터의 값이 모두 (-)가 나와 타당하게 추정되었다. 화물 품목별 경우는 매출액과 화물가격의 변수를 추가하여 분석하였다.

개별계수의 p값은  $\alpha=0.05$ 에서 비교적 유의하게 나왔다.  $p^2$ 값은 0.12~0.31 사이의 값을 보이고 있으며  $\chi^2$ 값도 각 자유도에 따라 유의한 값을 가지고 있다.4)

1) 최창호, 지역간 화물운송의 시간가치 추정, 대한교통학회지, 제17권 제5호, 1999년 12월.  
 2) 본 연구의 데이터는 경기도 지역의 화물 유통 경로를 대상으로 하였음. 그러나 첫 번째 유통경로의 내수 지역에 해당하는 기업들의 데이터로 한정하여 품목의 수가 적음을 한계로 밝혀둠.  
 3) 이훈영(2008), 이훈영교수의 연구조사방법론, 도서출판 청람, p.337  
 4) 강금식, 현대통계학, p.339

<표 3> 화물 품목별 화물운송 시간가치 모형의 추정

	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\rho^2$	$\chi^2$
섬유제품	1.649 (0.019)	-2.02e-05 (0.015)*	-2.34e-03 (0.006)*	4.42e-03 (0.068)*	-5.99e-08 (0.008)*	0.23	(4)16.14
고무 플라스틱	229.27 (0.009)	-2.47e-04 (0.009)*	-6.59e-02 (0.009)*	-2.03 (0.003)*	7.24e-04 (0.009)*	0.31	(4)13.21
정밀기기	1.501 (0.012)	-6.14e-06 (0.034)*	-1.58e-03 (0.005)*	5.51e-03 (0.003)*	-3.00e-08 (0.016)*	0.27	(4)13.44
전자부품	0.961 (0.049)	-3.61e-06 (0.031)*	-2.26e-03 (0.003)*	-4.93e-03 (0.008)*	5.00e-08 (0.011)*	0.12	(4)11.22
자동차 및 부품	1.497 (0.029)	-5.97e-06 (0.038)*	-2.34e-03 (0.049)*	-5.11e-03 (0.056)*	-9.87e-09 (0.008)*	0.29	(4)19.07

주1 : ( )안의 숫자는 P값임. 5)

<표 4> 화물 품목별 화물운송 시간가치 (원/대-시간)

화물품목별	화물운송 시간가치	순 위
섬유제품	6,954	5
고무·플라스틱	16,014	3
정밀기기	15,527	4
전자부품	37,672	1
자동차 및 부품	23,563	2
평균	19,946	

3. 시간가치 추정

위에서 살펴본 모형 추정을 통해서 화물운송의 시간 가치는 운송시간의 파라미터와 운송비용의 파라미터의 한계대체율을 통해 산출된다.(수식 6)

$$VOT(\text{원, 대/시간}) = \frac{\beta_2}{\beta_1} * 60 \quad (6)$$

화물품목별 화물운송 시간가치는 섬유제품, 고무플라스틱, 정밀기기, 전자부품, 자동차 및 부품으로 5개 품목에 관하여 산정하였다.

각 품목별 결과 값은 다음의 <표 4>와 같다.

화물품목별 산정결과, 평균은 19,946(원/대 시간)을 보였다. 즉, 경기도 지역의 화주는 1시간의 운송시간을 줄이기 위해서는 평균적으로 19,946원을 추가로 지불할 용의가 있는 것으로 나타났다. 품목별로는 1대 당 섬유제품은 6,954(원/대-시간), 고무플라스틱은 16,014

(원/대-시간), 정밀기기는 15,527(원/대-시간), 전자부품은 37,672(원/대-시간) 그리고 자동차 및 부품은 23,563(원/대-시간)으로 산정되었다. 전자부품이 가장 높은 화물운송 시간가치를 보였고 자동차 및 부품, 고무플라스틱, 정밀기기, 섬유제품 순서로 시간가치의 크기를 보였다.

품목별 시간가치 산정에서 전자부품이나 자동차 및 부품의 품목이 시간가치가 높은 것은 비교적 화물의 가격과 비례한다고 사료된다. 그러나 정밀기기, 고무/플라스틱, 섬유제품의 시간가치는 데이터상의 한계로 취급된 데이터 수가 적어 이와 같이 산정된 것으로 판단된다.

기존 연구의 최창호(2002)의 연구에 비하면 본 연구의 화물품목별 시간가치는 비교적 작은 값으로 도출되었다.6) 그 이유는 효용함수의 설명변수로 화물품목의 단위당 화물 가격을 반영하였기 때문이다. 또한 일반적으로 RP data의 경우 시간가치의 결과값이 SP data보다 작은 값을 보이는 경향이 있는데, 본 연구에서 쓰인 자료도 RP data이므로 이러한 경향을 보인다고 판단된다.

이와 더불어 세계화와 글로벌 경쟁에 따른 환경에서 기업들은 저비용, 고효율을 요구받고 있다. 즉, 동일 업무 대비 작은 시간가치로 화물운송의 업무를 수행하고 있기 때문에 작은 시간가치를 보일 수 있다. 또한 화물운송의 시간가치에 영향을 미치는 요소인 화물자동차의 효율이 과거에 비하여 높아지고 도로교통의 환경도 개선되었기 때문에 추측된다.

5) P값을 유의수준  $\alpha(=0.05)$ 와 비교하여 P값이  $\alpha$ 보다 작으면 귀무가설을 기각할 수 있음. 즉, P값이 0.05보다 작으므로 도출된 파라미터를 취할 수 있음.  $\chi^2$  검정에서 표본자료를 대입하여 얻은 계산된 값과 유의수준에 따라  $\chi^2$  검정분포로부터 구하는 임계치의 비교를 해볼 때 유의 수준에 있으므로 이는 모형의 적합도에 유의하다고 평가됨. 상계서, p.349

6) 최창호(2002)연구의 경우, 평균 출하대당 시간가치는 37,113원임.

## V. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 『경기도 물류시설현황 및 유통경로조사(2008.6)』의 자료를 이용하여 화물운송의 시간가치를 산정하였다.

화물 품목별 구분에 따른 화물운송의 시간가치는 5가지 품목별로 구분하였다. 화물품목별 산정결과, 섬유제품은 6,954(원/대·시간), 고무플라스틱은 16,014(원/대·시간), 정밀기기는 15,527(원/대·시간), 전자부품은 37,672(원/대·시간) 그리고 자동차 및 부품은 23,563(원/대·시간)으로 산정되었다. 전자부품이 가장 높은 화물운송 시간가치를 보였고 자동차 및 부품, 고무플라스틱, 정밀기기, 섬유제품 순서로 시간가치의 크기를 보였다.

본 연구를 통해 국내 화물운송의 시간가치를 살펴보고자 하였다. 화물의 운송시간 절감은 물류산업에서 중요한 요소이므로 본 연구가 기업과 정부의 물류정책에 반영할 수 있는 기초자료가 될 수 있을 것이다. 이 밖에 본 연구에서 다루었던 공로운송의 화물운송 시간가치 외에도 항공이나 철도, 항만 이용에 따른 화물운송 시간가치 연구는 매우 부족한 실정으로 추후 관련 자료가 구축되어 각 수단별 화물운송의 시간가치를 파악하거나 비교하는 연구는 의의가 있을 것이다.

알림 : 본 논문은 대한교통학회 제60회 학술발표회(2009. 2.21)에서 발표된 내용을 수정·보완하여 작성된 것입니다.

## 참고문헌

1. 오해연(1999), “화물운송의 시간가치 산정에 관한 연구”, 한양대학교 석사학위 논문.
2. 최창호(2002), “화물품목 분류에 따른 대도시권 공로 화물운송의 시간가치 산정”, 대한교통학회지, 제20권, 제7호, 대한교통학회, pp.167~175.
3. 최창호·임강원(1999), “지역간 화물운송의 시간가치 추정”, 대한교통학회지, 제17권 제5호, 대한교통학회, pp.43~55.
4. 한상용(2007), “교통투자사업의 경제성평가를 위한 화물운송의 시간가치 산정-도로운송을 중심으로”, 한국교통개발연구원.
5. 이훈형(2008), “이훈영교수의 연구조사방법론”, 도서출판 청람, p.337.
6. 강대식(2003), “현대통계학”, 박문각, pp.339~349.
7. Rico Maggi, Roman Rudel(2005), “Evaluation of Quality Attributes in the Freight Transport market: Stated Preference Experiments in Switzerland”, 5th Swiss transport Research Conference Issues., March 2005.
8. Erik Bergkvist(1998), “Valuation of time in Swedish road freight\_the case of internal vs external transport capital”, 38th congress of the ERSA.
9. Tony Fowkes(2001), “Value of Time for Road Commercial Vehicle”, W/P 563, ITS Leeds, 2001.12.

✉ 주 작 성 자 : 주지원

✉ 교 신 저 자 : 하헌구

✉ 논문투고일 : 2009. 2. 21

✉ 논문심사일 : 2009. 5. 19 (1차)

2009. 7. 2 (2차)

2009. 8. 10 (3차)

2009. 9. 3 (4차)

✉ 심사판정일 : 2009. 9. 3

✉ 반론접수기한 : 2010. 2. 28

✉ 3인 익명 심사필

✉ 1인 abstract 교정필