

## 화주의 자가운송과 영업운송간의 선택 : IT 도입, 경제적 유인 구조 변화 및 정책적 시사점\*

신일순\*\* · 장원창\*\*\*

### Shipper's Decision on Private Fleet or For-hire Carriage : IT Adoption, Changes in Incentive Structure and Policy Implications\*

Ilsoon Shin\*\* · Wonchang Jang\*\*\*

#### ■ Abstract ■

This paper analyzes how IT adoption affects differently on the shippers' make-buy decision, depending on the changes through agency and coordination problems. Empirical findings are consistent with the theoretical predictions on the changes of shippers' decision, summarized as follows. First, while the adoption of agency-cost reducing IT leads to the increase in the proportion of private fleets, the adoption of coordination-cost reducing IT leads to the increase in proportion of for-hire carriage. Second, the extent of private fleets changes depends on the primary product type that trucks load, with products of important service task experiencing more increase. Third, the extent of for-hire carriage changes depends on the truck's trip distance, with long-trip trucks experiencing more increase. With the results, we present different policy implications from the conventionally advocated ones.

Keyword : Asset Ownership, Truck, IT, Shipper, Private Fleets, For-hire Carriage

## 1. 서 론

화물자동차 운송시장은 기본적으로 화물운송 서비스의 수요자인 화주(shipper)와 공급자인 운송업체(carrier)로 구성된다. 화주의 입장에서 운송서비스를 이용하는 방법은 크게 두 가지로 구분될 수 있다. 첫 번째 방법은 비영업용 자가운송 차량(private fleets)을 이용하는 경우이고, 두 번째 방법은 영업용 차량(for-hire carriage)을 이용하는 경우이다. 영업용 차량을 이용할 경우 서비스 제공의 주체는 영업용 운송사업자(for-hire trucking firms) 또는 개별사업자(owner-operator)가 된다. 여기서 개별사업자라 함은 운전자(driver)가 차량을 소유하는 경우를 의미한다.<sup>1)</sup> 따라서 화주의 입장에서 운송서비스를 이용하는 방법은 전통적인 경제학에서 구분하는 것처럼 자가운송을 이용하여 '내부적으로 수행(make)'하는 경우와 외부의 운송사업자나 개별사업자의 서비스를 '아웃소싱(buy)'하는 두 가지의 경우로 구분된다. 물론 현실적으로 나타나는 모습은 이러한 두 가지 경우 외에도 다양한 형태가 존재한다. 예를 들어, 화주기업이 자사의 물류자회사에 화물운송을 맡기는 2차 물류, 그리고 운송서비스는 아웃소싱의 형태이지만 물류자회사가 주선업체<sup>2)</sup>의 역할을 수행하는 혼재된 사업형태(tapered integration)도 존재한다. 그러나 화주기업(주로 대기업)이 자사의 화물운송 또는 주선을 자사의 물류자회사를 이용하는 경우도 기존의

내부 조직을 단순히 분리하여 자회사로 운영하는 형태가 많다는 의미에서, 넓은 의미로 해석하면 자가운송의 하나로 볼 수 있다. 따라서 화주의 선택을 넓은 의미의 자가운송과 영업운송으로 구분하는 것은 크게 무리가 없을 것으로 판단된다.

그런데 이러한 두 가지 형태의 운송서비스 중 특히 우리나라에서 문제가 되는 것은 영업용 차량의 평균 화물적재비율이 53%로 자가용 화물차의 37%에 비해 훨씬 효율적임에도 불구하고, 전체 화물자동차 320만대 중 자가운송 비율이 88.5%에 이를 정도로 그 비율이 높다는 점이다.<sup>3)</sup> 과도한 자가운송 비율은 지입제,<sup>4)</sup> 다단계알선<sup>5)</sup> 등의 문제와 함께 우리나라 화물자동차 운송시장의 대표적인 문제점으로 지적되어 왔다. 더욱이 이러한 문제점은 화물자동차 운전자들의 잦은 파업으로 현실화되고 있으며, 이로 인해 국민경제적인 피해가 빈번히 발생하는 등 국내 화물자동차 운송시장의 영세하고 비효율적인 상황이 구조화되고 있는 것으로 판단된다. 이에 따라 국내 화물자동차 운송시장의 당면한 과제는 넓은 의미의 자가운송으로 볼 수 있는 자기차량 운송, 2차 물류 및 혼재된 형태의 운송사업의 형태를 보다 효율적인 형태인 영업운

- 1) 우리나라 화물자동차 운수사업법 제2조 3항에 따르면 영업용 화물운송은 화물자동차 운송사업으로 정의되어 있으며, 구체적으로는 '타인의 수요에 응하여 화물자동차를 사용하여 화물을 유상으로 운송하는 사업'으로 기술되어 있다. 한편 비영업용 자가운송은 동법 제55조에서 자가용 화물자동차로 정의되어 있는데, 이는 '화물자동차운송사업 및 화물자동차운송가맹사업에 이용되지 아니하고 자가용으로 사용되는 화물자동차'로 표현되어 있다. 또한 동법 제56조에서는 자가용 화물자동차의 소유자 및 사용자가 유상으로 화물운송용으로 서비스 제공 및 임대하는 것을 금지하고 있다.
- 2) 주선업체는 화물과 차량을 매칭해주는 중개기업을 의미한다. 보다 자세한 사항은 다음 절에서 설명된다.

- 3) 뉴시스, 2009년 5월 8일자, "유가보조금 시한 연장 ... 직접운송의무제 내년 도입."
- 4) 지입제는 운전자(또는 차주)가 소유한 화물자동차를 운송사업자의 명의로 등록하여 이에 귀속시키고, 내부적으로 각 차주들이 독립된 영업을 하면서 운송사업자에게는 지입료를 지불하는 화물운송의 사업형태를 의미한다.
- 5) 화물운송의 다단계구조는 화물이 화주부터 고객에 이르는 단계가 여러 단계(다단계)를 거치는 것을 의미한다. 다단계구조의 문제점은 단계마다 수수료가 붙기 때문에 실제 화물차주가 받는 돈은 화주가 지급하는 운송료의 일부뿐인 60~70% 수준에 그친다는 점이다. 이러한 다단계 구조의 한 축을 형성하고 있는 주체로 대기업 물류 자회사를 들 수 있다. 2000년대 초부터 대기업들이 물류 부문을 분사하여 자회사를 설립하였고, 자회사에 본사의 화물량을 몰아주면서 사실상 주선업체 역할을 하고 있는데, 이중 일부만 직영 차량이나 지입차량으로 운송하고, 대부분은 주선업체나 운송업체에 재하청주면서 일정 부분 수수료를 챙기고 있다(국민일보, 2009년 5월 18일자, "화물연대 해마다 파업 왜").

송으로 어떻게 전환하여야 하는가의 문제라고 볼 수 있다.

영업운송의 비율을 늘리기 위한 해결책의 일환으로 정부는 몇 가지 제도적인 대응방안을 준비하고 시행하고 있다. 첫째, 영업운송 등을 이용하여 기업의 3차 물류비가 총 물류비의 50% 이상일 경우 법인세의 3%를 공제하도록 하여 영업운송을 이용하는 기업에 경제적인 유인을 제공하고 있다. 둘째, 일정 비율의 화물을 운송업체가 직접 운송하도록 하는 ‘직접운송의무제’를 도입하도록 화물자동차 운수사업법을 개정하고자 하고 있다.<sup>6)</sup> 셋째, 첨단화물운송 시스템(CVO 활성화,<sup>7)</sup> RFID 기반 물류거점 정보화<sup>8)</sup> 등의 다양한 물류정보화를 통해 이러한 문제를 해결하고자 하는 방안도 제시되고 있다.

본 연구에서 이렇듯 많은 문제가 노정되고 있는 화물자동차 운송시장에서 관련 경제주체의 선택 문제에 대해 보다 미시경제학적인 차원의 분석을 하는 것에 관심을 가진다. 그 이유는 특정 제도 혹은 기술의 도입이 시장에 영향을 미치기 위해서는 관련 주체의 경제적인 유인(economic incentive)에 영향을 미쳐 궁극적으로 이들의 행동을 변화시켜야 하기 때문이다. 보다 구체적으로 본 연구에서는 자산소유권(asset ownership) 모형을 이용하여 화물자동차 운송시장에서 화주가 어떠한 기준으로

자가운송과 영업운송을 선택하고, IT 도입이 과연 대리인 비용과 조정 비용에 어떠한 영향을 미치고, 그 결과 화주의 자가운송과 영업운송의 선택 문제에 어떠한 변화를 초래하는지를 분석하는 것을 목적으로 하였다.

본 연구는 다음과 같이 구성되었다. 제 2장에서는 화물자동차 운송시장에 특유한 경제적 유인 문제를 소개하고, IT의 도입과 경제 유인 문제의 변화 등을 고찰하며, IT의 도입이 시사하는 소유권 및 사업형태의 변화를 간단한 이론적인 명제로 요약한다. 제 3장에서는 위의 명제들을 실증적으로 분석할 수 있는 모형, 방법 및 이용된 자료 등에 대해 논의한다. 제 4장에서는 실증결과는 설명하고, 제 5장에서는 몇 가지 정책적인 시사점을 제시한다.

## 2. 화물자동차 운송시장의 특징

### 2.1 화물자동차 운송시장의 경제적 유인 문제

화물자동차 운송시장은 다음과 같은 몇 가지 특유한 경제적 유인문제를 가진다. 첫째, 화물자동차를 운전하는 운전자와 화물자동차의 소유주가 일치하지 않을 경우에 ‘대리인 문제(agency problem)’가 발생하게 된다. 여기서 대리인 문제란 개인 또는 집단이 의사결정 과정을 다른 사람에게 위임할 때 발생하는 ‘본인-대리인(principal-agent)’의 관계에서 정보의 불균형, 감시의 불완전성 등의 이유로 나타나는 비효율성을 통칭하는 것이다. 대리인 문제가 발생하는 근본적인 이유는 화물자동차의 경우 본인(즉, 소유주)과 대리인(즉, 운전자)이 위치하는 물리적인 장소가 다르기 때문에, 이를 소유하고 있는 화주(자가운송의 경우) 또는 운송사업자(영업운송의 경우)의 입장에서 운전자가 이를 어떻게 운행하는지를 관측하기가 어렵기 때문이다.<sup>9)</sup> 즉, 화물자동차가 언제 출발하고 도착

6) ‘직접운송의무제’란 운송업체가 수탁화물의 일정 비율 이상을 자기차량으로 운송해야 하며, 이를 위반하는 운송업체에 대해 사업허가 취소 등의 처벌을 부과하는 제도를 의미한다. 지입제 문제의 해결방안으로 제시된 이 제도는 자기차량의 비중이 낮은 대기업 물류자회사에 더 큰 영향을 주게 되어 영업운송 비율의 증가에 긍정적인 효과를 가질 것으로 기대되고 있다.

7) 첨단화물운송 시스템(CVO : Commercial Vehicle Operation System)이란 PDA, 휴대폰 등의 단말기를 이용하여 각종 운송정보 및 관련 업무를 처리하는 시스템을 의미한다. 김수엽[1] 참조.

8) 이는 RFID 태그와 태그정보를 수집하는 리더기, 이들을 연결하는 통신망 등을 통해 물체식별 기술기반의 정보 네트워크의 구축을 의미한다. 김수엽[1] 참조.

9) 이러한 대리인 문제는 만일 운전자와 차량소유주간에 완전한 계약이 가능하다면 해소될 수 있다. 그러나 현실은 정보의 불완전성 때문에 불완전계약

하는지를 아는 것 외에 화물자동차가 운행되는 동안에는 소유주가 이에 대해 정보를 아는 것이 사실상 불가능하다.<sup>10)</sup>

이러한 대리인 문제는 운전자의 운전 외의 추가적인 서비스 업무를 고려할 경우 좀 더 복잡해진다. 일반적으로 화물차량의 운전자는 크게 두 가지 업무를 수행하는 것으로 볼 수 있는데, 하나는 운전 업무(driving task)이며, 다른 하나는 운전 이외의 추가적인 서비스 업무(service task)이다. 운전자는 운전 업무에 추가적으로 화물을 싣거나 내리는 업무를 수행하기도 하며, 때로는 화물을 분류하고 저장하는 업무도 수행한다.

물론 이러한 추가적인 업무는 화물자동차에 적재되는 화물의 종류에 따라 달라지는 것이 보통이다. 예를 들어, 광물이나 곡물과 같은 벌크 화물의 경우에는 목적지에 도착하면 운전자가 이를 적절한 장소에 쏟아 붓기만 하면 되기 때문에 서비스 업무가 추가적으로 개입하지 않는 것이 일반적이며, 철판이나 판금과 같이 운전자가 다루기 힘든 화물의 경우에는 특화된 인력이 화물을 다루기 때문에 역시 운전자의 서비스 업무가 추가적으로 개입하지 않는 것이 일반적이다. 이에 비해 손수레

(hand truck)를 탑재하여 식료품 등의 포장된 화물을 운송하는 운전자의 경우에는 운전이외에 도착지에서 화물을 싣고 내리는 서비스 업무가 운전 업무에 추가적으로 중요하게 된다. 또한 화학제품이나 석유제품과 같은 위험물의 경우는 대개 그 취급을 위해서 자격증이 필요한 경우가 보통이므로 운전자는 통상적인 화물의 경우보다 운전이외에 추가적으로 서비스 책임(service responsibility)을 지게 된다.

이렇듯 운전자의 추가적인 서비스 업무가 중요하게 되면 대리인 문제로 인한 비효율성이 더 심각해진다. 왜냐하면 운전 업무만을 수행하는 경우에 비해 여러 업무를 수행하는 경우에 운전자는 훨씬 더 자신의 사적인 이익을 추구하여 대리인 비용을 발생시킬 가능성이 높기 때문이다.

이러한 대리인 문제를 해결하는 하나의 방법이 '자산소유권'이다. 대리인 문제는 계약의 불완전성 때문에 발생하는데, 자산소유권 이론에 따르면 계약에 의해 명기되지 않은 상황이 발생할 경우에 자산을 소유한 측이 이에 대한 통제권(control rights) 및 잔여권리(residual rights)를 갖게 된다[5-7]. 따라서 자산소유자는 비소유자에 비해 훨씬 더 강한 협상력(bargaining power)을 갖게 되며, 자산으로부터 창출되는 이득을 더 많이 가질 수 있으므로 상대방의 기회주의적 행동에 대한 피해를 덜 보게 된다. 이에 따라 이러한 이득에 대한 고려는 다시 투자를 하려는 유인에 영향을 미치게 된다. 다시 말하면, 특정 자산이 자신의 이익에 매우 중요한 역할을 할 경우, 이를 직접 소유하는 것이 낫다는 것이다.

따라서 이 이론에 따르면 서비스 업무로 인한 대리인 비용이 심각할 경우 화물을 소유한 측인 화주가 트럭을 소유하는 것, 즉 자가운송이 대리인 문제를 해결하는 하나의 방법이 된다. 또한 앞서 살펴본 것처럼 서비스 업무는 화물의 종류에 따라 달라지는 것이 보통이므로, 식료품, 석유화학제품 등 서비스 업무의 중요성이 더 부각되는 경우에 자가운송의 비율이 더 높아질 것으로 예측할 수 있다.

(incomplete contracts)을 맺는 것이 통상적이기 때문에 대리인 문제가 상존하게 된다.

- 10) 일반적으로 화물자동차의 마모 또는 물리적 감가상각은 운전자가 지속적으로 적당한 속도를 유지하면서 운행할 때 최소화되는 것이 보통이다. 그러나 운전자는 자신이 어떻게 운행하는지 차량소유주의 관측이 어렵다는 것을 알기 때문에 최적의 상황보다 속도를 더 빨리 내게 되는 경우가 발생하기 쉽다. 이러한 행동은 운행 도중에 휴식을 더 많이 가지기를 원하거나 다른 개인적인 용무를 보면서도 예정된 시간에 도착지에 도착하기 위해서 나타나게 된다. 만일 이러한 대리인 문제가 심각할 경우에는 차량의 소유주와 운전자가 동일한 개별사업(owner operator)이 상대적으로 강점을 가질 것으로 생각할 수 있다. 이는 마치 어떠한 업무의 대리인 문제가 심각하면 그 업무에 대해서는 대리인을 고용하지 않고 본인이 직접 수행하는 것이 이득이 된다는 일반적인 경제 원리와 유사한 개념이다. 운전자의 개별사업자와 운송사업자간의 선택의 문제에 대해서는 신일순[2]을 참조할 수 있다.

대리인 문제에 대한 고려가 필요한 것은 일반적으로 영업운송이 자가운송에 비해 기술적인 효율성이 높음에도 불구하고 현실적으로 자가운송이 높은 비율로 나타나는 사실에 대해 하나의 설명을 제공하기 때문이다. 즉, 영업운송을 이용하는 경우가 화물적재비율이 높고 공차율이 낮음에도 불구하고, 화주들이 자가운송을 선택하는 것은 보다 조심스러운 취급이 중요한 화물을 운송할 때 영업운송을 이용하면 대리인 비용이 오히려 높아지기 때문인 것으로 해석할 수 있다.

두 번째의 경제적 유인의 문제는 화주와 차량의 매칭(matching) 문제 때문에 발생하게 된다. 화물운송시장에서는 화주와 차량의 매칭을 자가운송의 주체인 화주나 영업운송의 주체인 운송사업자가 스스로 수행하기 어렵기 때문에, 이에 전문화하는 경제주체로 주선업체(broker) 또는 운행관리자(dispatcher) 등의 중개업체들이 존재하게 된다.<sup>11)</sup> 이들은 화물자동차의 공차율을 감소시킴으로써 설비가동률을 증가시키는 데에 결정적인 역할을 수행하게 된다.

그런데 여기서 주목하여야 할 점은 중개업체와 영업운송에 비해 중개업체와 자가운송 간에 '조정 문제(coordination problem)'<sup>12)</sup>가 더 심각해진다는

것이다. 그 이유는 다음과 같이 설명될 수 있다. 첫째, 자가운송은 유상으로 영업운송을 수행하는 것이 원칙적으로 금지되어 있기 때문에 영업운송에 비해 귀로화물 등의 매칭이 힘들게 된다. 둘째, 자가운송의 경우 화주의 거래처가 소수로 한정되는 것이 보통이기 때문에, 화물의 이동처가 영업운송에 비해 협소하게 되어 매칭의 가능성이 영업운송에 비해 떨어지는 것이 보통이다. 셋째, 만일 화주가 여러 가지 상품을 생산하는 대기업이라면 자사의 다양한 상품을 이용하여 상호간에 매칭(cross matching)하는 것이 가능하지만, 현실적으로는 특정 상품별로 생산처와 거래처가 독립적으로 존재하는 것이 일반적이기 때문에 매칭의 가능성이 감소한다.

여기서 조정 문제가 발생하는 것은 영업운송에 비해 자가운송의 기술적인 효율성이 떨어지는 결과가 나타나는 것을 의미한다. 자가운송의 비효율성은 이재민, 서상범[4]에서 살펴볼 수 있는데, 2001년을 기준으로 단위수송비 측면에서 자가운송의 단위수송비가 1,070.2원으로 영업운송의 단위수송비인 533.3원의 2배에 달하고 있으며, 적재운행시간의 측면에서도 자가운송이 67.7분으로 영업운송의 적재운행 시간인 104.2분에 비해 65% 수준에 머물고 있다.

이러한 조정 문제 역시 자산소유권이 하나의 해결방법이다. 조정 문제가 심각할 경우, 즉 자가운송의 기술적인 효율성이 영업운송에 비해 상당히 떨어지는 경우에는 화주가 차량을 소유하지 않고 영업운송을 이용하는 방법을 선택하는 것이 최적 이 된다. 그런데 일반적으로 이러한 조정 문제의 중요성은 화물의 운송거리가 길어질수록 더 부각 될 것으로 예측할 수 있는데, 이는 장거리 운행일 수록 매칭이 제대로 되지 않을 경우의 기회비용이 더 크기 때문이다.

## 2.2 IT의 도입과 경제적 유인 변화

화물자동차의 경우 IT의 도입은 주로 차량용 컴

11) 일반적으로 주선업체는 독립된 업체가 주로 개별 사업자들의 하물 및 귀로화물과 화물자동차를 연결시켜주는 역할을 수행하며, 운행관리자는 차량의 소유주인 화주나 운송사업자에 고용되어 화물 및 귀로화물과 화물자동차를 연결시켜주는 역할을 수행한다. 따라서 자가운송의 경우에는 후자의 경우가 대부분이다.

12) 여기서 조정 문제는 거래당사자간에 서로 정확하게 합의되어야 하는 상품 또는 서비스에 대한 조정이 중요한 경우, 이를 이행하지 않을 때 발생하는 병목 현상 등의 비효율성을 의미한다. 예를 들어, 가전회사가 특정 제품을 생산하기 위해 중요한 부품을 외부에서 아웃소싱하는 경우 이러한 부품의 규격에 대해 합의하여야 하고 필요 시점에 부품이 조립공장에 도착하여야 하는 등의 조정(coordination)이 필요한 바, 이러한 조정이 적절히 수행되지 못할 경우 이 단계에서 제품의 생산이 중단되어 병목 현상이 나타나는 등의 비효율성이 발생하게 된다.

퓨터(On-Board Computer)의 탑재라는 형태를 띠게 되는데, 이에는 현실적으로 두 가지 유형이 존재한다. 그 하나는 운행기록계(trip recorders)이고, 다른 하나는 EVMS(electronic vehicle management systems)<sup>13)</sup>로 불리는 시스템이다.

운행기록계는 기본적으로 화물자동차의 운행을 측정하는 장치로 트럭이 언제 시동을 걸고 언제 끄는지, 운행 중에 속도가 어떠했는지, 언제 가속을 하였는지, 운행 중에 엔진 상태가 어떠하였는지 등을 측정하게 된다. 운전자는 운행 후에 이러한 정보가 담긴 디스켓이나 USB를 운송회사 등 차량소유주의 요구에 따라 제공하게 되는데, 이러한 정보는 이를 분석할 수 있는 특정 소프트웨어가 깔려있는 컴퓨터에 입력되어 이를 이용하여 차량운행에 대한 보고서가 자동적으로 생성된다. 이 보고서에는 운전자가 얼마 동안 화물자동차를 운휴하였는지, 얼마나 자주 또한 얼마 동안 휴식을 취하였는지 등에 대한 정보를 제공하게 된다.

이에 비해 EVMS는 기본적으로 운행기록계와 동일한 정보를 수집하지만, 이에 추가적으로 차량의 위치에 대한 정보를 수집하고 실시간으로 운전자와 운송회사간의 커뮤니케이션을 가능하게 하는 시스템이다.

여기서 흥미로운 점은 이 두 가지 유형의 IT 도입이 위에서 제시한 대리인 문제 및 조정 문제 등의 경제적 유인에 서로 다른 영향을 미칠 것으로 예측된다는 것이다. 먼저 운행기록계와 EVMS 공통적으로 위에서 설명한 ‘대리인 문제’를 완화시키는, 다른 말로 대리인 효율성을 증대시키는 중요한 수단이 될 수 있다. 그 이유는 운행기록계 및 이를 이용한 보고서를 이용할 경우 차량의 소유자의 입장에서 운전자가 얼마나 주의를 기울여 효율적으로 운전을 하였는지 또한 서비스 업무를 잘

수행하였는지에 대한 입증 가능한(verifiable) 정보로 이용할 수 있기 때문이다.

그런데 운전 업무 외에 추가적인 서비스 업무를 고려할 경우 운행기록계의 도입에 따라 우리는 영업운송에 비해 자가운송 차량의 대리인 효율성의 증가폭이 더 클 것으로 예측할 수 있다. 그 이유는 운전 업무만 존재할 때 운행기록계의 도입은 자가운송 및 영업운송 모두 운전자와 차량의 소유주간의 대리인 비용을 줄이는 역할을 수행하지만, 이에 더해 서비스 업무가 존재한다면 이를 내부적으로 수행하여 중요하게 여기는 자가운송의 대리인 비용을 추가적으로 낮추는 역할을 기대할 수 있기 때문이다. 다시 말하면 영업운송 사업자의 경우 운행기록계를 도입하더라도 애초에 아웃소싱의 형태이기 때문에 서비스 업무에 그다지 관심을 쏟지 않았던 상황에서 이를 통한 서비스 업무의 질적인 향상을 꾀할 이유가 그다지 크게 존재하지 않는다는 것이다.

우리는 앞서 대리인 문제를 해결하는 전통적인 방법으로 자가운송의 상대적인 장점에 대해 이야기한 바 있다. 이러한 상황에서 화주가 IT(운행기록계 또는 EVMS)를 도입하는 경우에는 자가운송이 가지는 대리인 효율성을 강화시켜 IT의 도입이 없었던 시기에 비해 상대적으로 자가운송의 비용이 더 높아질 것으로 예측할 수 있다. 또한 자가운송 비율이 높아지는 정도는 대리인 문제가 더욱 중요한 종류의 화물, 즉 식료품 및 석유화학제품 등에서 더 명백하게 나타날 것으로 예측할 수 있다. 한편, 운행기록계는 위에서 설명한 ‘조정 문제(coordination problem)’을 완화시키는 데에는 별로 효과적이지 못하다. 그 이유는 운행기록계가 화물과 차량의 효과적인 매칭을 위해 특별한 기능을 제공하는 것으로 기대할 수 없기 때문이다.

이에 비해 EVMS는 운행기록계에 추가적으로 실시간 위치 정보 및 커뮤니케이션을 가능케 하기 때문에 어떠한 차량이 주어진 화물, 특히 귀로화물과 매칭될 수 있는지 파악하는 것을 용이하게 해 준다. 따라서 EVMS는 ‘조정 문제(coordination

13) 이하에서 설명될 VIUS 자료에서는 운행기록계와 EVMS를 각각 ‘커뮤니케이션 기능이 없는 차량용 컴퓨터(OBC without communication)’와 ‘커뮤니케이션 기능이 있는 차량용 컴퓨터(OBC with communication)’로 표현하고 있다.

problem)’를 완화시키는, 다른 말로 기술적 효율성을 증대시키는 중요한 수단이 될 수 있다. 그런데 자가운송의 경우 화물 및 귀로화물의 매칭 자체가 어렵기 때문에 차량에 대한 위치 파악 및 커뮤니케이션이 예전보다 효과적으로 되더라도 그다지 큰 효율성 증대 효과를 기대할 수 없다. 반면 영업운송의 경우에는 예전보다 차량과 화물을 효과적으로 매칭시킬 수단과 함께 이러한 업무를 수용할 가능성이 높기 때문에 더 효율적인 효과를 기대할 수 있다.

다시 말하면 영업운송 사업자가 EVMS를 도입하는 경우에는 전통적으로 가지고 있었던 기술적 효율성의 강점을 더욱 부각시킬 수 있어 EVMS의 도입이 없었던 시기에 비해 상대적으로 영업운송의 장점이 자가운송에 비해 강화되게 될 것으로 예측할 수 있다. 또한 영업운송 비율이 높아지는 정도는 조정 문제가 더욱 중요한 장거리 운행일수록 더 명백하게 나타날 것으로 예측할 수 있다.

### 2.3 간단한 이론적 논의

여기서는 위에서 논의한 사항을 실증적으로 분석하기 위한 전 단계로 IT의 도입과 자가운송 및 영업운송에 대한 선택의 관계를 간단한 이론적인 명제의 형태로 요약하기로 한다. 이를 위해서 다음과 같은 수식적인 표현을 도입한다. 즉 화주의 입장에서 자가운송을 선택할 것인가 혹은 영업운송을 선택할 것인가의 문제는 식 (1)에서 정의하는 전체 효율성의 크기에 의존한다.

$$\Delta C \equiv (TE_p - TE_f) + (AE_p - AE_f) \quad (1)$$

여기서  $TE$ 는 조정 비용을 포함하는 기술적 효율성(technical efficiency)을 나타내고,  $AE$ 는 대리인 비용을 포함하는 대리인 효율성(agency efficiency)을 나타낸다. 여기서 효율성은 비용의 개념으로 정의하여 이 수치가 더 낮을수록 효율적이라고 하자. 또한 하첨자  $P, F$ 는 각각 자가운송(private fleet)과

영업운송(for-hire carriage)을 표현한다. 식 (1)에 따르면 기술적 효율성과 대리인 효율성을 합한 전체 효율성이 자가운송이 영업운송에 비해 높을 경우, 즉  $\Delta C < 0$ 인 경우 화주는 자가운송을 선택하여 운송 업무를 내부적으로 수행하고(make), 반대인 경우 즉  $\Delta C > 0$ 인 경우 영업운송을 선택하여 운송 업무를 아웃소싱(buy)한다. 이 경우 대리인 비용과 관련된 화주의 선택문제는 다음의 세 가지 명제로 요약된다.

명제 1 : 운전 이외에 추가적인 서비스 업무(service task)가 중요한 화물을 취급하는 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해 자가운송의 비율이 높다.

증명 : 전 절에서 설명한 것처럼 추가적인 서비스 업무가 중요한 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해 대리인 문제가 심각하게 된다. 이 경우 자가운송을 선택하면 대리인 문제를 해결하여 효율성이 커지게 된다. 이는 식 (1)의 따르면 서비스 업무가 중요한 경우의  $(AE_p^S - AE_f^S)$ 의 크기가 그렇지 않은 경우의  $(AE_p^N - AE_f^N)$ 의 크기에 비해 더 작다는 의미이다. 여기서 서비스 업무가 중요한 경우의 전체 효율성을  $\Delta C^S$ , 그렇지 않은 경우를  $\Delta C^N$ 으로 표현하면

$$\begin{aligned} \Delta C^S &\equiv (TE_p - TE_f) + (AE_p^S - AE_f^S) \\ &< (TE_p - TE_f) + (AE_p^N - AE_f^N) \equiv \Delta C^N \end{aligned}$$

즉,  $\Delta C^S < \Delta C^N$ 을 만족하기 때문에 서비스 업무가 중요한 경우에 자가운송을 선택할 가능성, 즉  $\Delta C^S < 0$ 이 성립할 가능성이 그렇지 않은 경우에 자가운송을 선택할 가능성, 즉  $\Delta C^N < 0$ 이 성립할 가능성에 비해 커지게 된다. 따라서 이 경우 자가운송의 비율이 높다. ■

명제 2 : 운행기록계 또는 EVMS 형태의 IT 도입은 화주의 대리인 효율성을 향상시켜, 자가운송의 비중을 증가시키게 된다.

증명 : 전 절에서 논의한 것처럼 운행기록계 또는 EVMS 형태의 IT 도입은 영업운송의 대리인 효율성에는 영향을 주지 않지만, 자가운송의 대리인 효율성을 향상시킨다. 여기서 IT의 도입이 자가운송의 대리인 효율성인  $AE_p$ 를  $\alpha$ 만큼 향상시킨다고 하자. 그러면 IT 도입 이전에  $\Delta C^0 > \alpha$ 를 충족하는 화주는 계속 영업운송을 유지하지만,  $0 < \Delta C^0 < \alpha$ 를 충족하는 화주는 IT의 도입으로 전체 효율성의 정도가

$$\begin{aligned}\Delta C^1 &\equiv (TE_p - TE_F) + [(AE_p - \alpha) - AE_F] \\ &= \Delta C^0 - \alpha < 0\end{aligned}$$

으로 변하기 때문에 영업운송에서 자가운송으로 전환하게 된다. 일부분의 화주가 자가운송으로 전환하기 때문에 자가운송의 비율이 증가한다. ■

명제 3 : 운전 이외에 추가적인 서비스 업무(service task)가 중요한 화물을 취급하는 경우 운행기록계 또는 EVMS 형태의 IT 도입은 그렇지 않은 경우에 비해 자가운송의 비율을 더 증가시키게 된다.

증명 : 전 절에서 논의한 것처럼 식료품과 석유화학제품처럼 운전자의 서비스 업무가 중요한 화물을 운송하는 경우에는 그렇지 않은 화물의 경우보다 대리인 비용이 더 크다. 이 경우 IT 도입은 이러한 비용을 감소시키는 정도가 클 것이다. 다른 말로 표현하면, 명제 2에서 운전자의 서비스 업무가 중요한 화물을 운송하는 경우에 자가운송의 대리인 효율성을 향상시키는 정도인  $\alpha$ 가 서비스 업무가 중요하지 않은 화물에 비해 더 크다

는 의미이다. 그러면 명제 2에서 더 많은 화주가 영업운송에서 자가운송으로 전환하게 되므로, 위의 명제가 성립한다. ■

다음으로 조정 비용과 관련된 화주의 선택문제는 다음의 세 가지 명제로 요약된다.

명제 4 : 장거리 운행의 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해 자가운송의 비율이 낮다.

증명 : 전 절에서 논의한 것처럼 장거리 운행의 경우 매칭이 잘 되지 않을 경우의 기회비용이 크게 발생하기 때문에 조정 문제가 심각하게 된다. 이 경우 영업운송을 선택하면 조정 문제를 해결하여 효율성이 크게 된다. 이는 식 (1)의 따르면 장거리 운행의 경우의  $(TE_P^{LR} - TE_F^{LR})$ 이 단거리 운행의  $(TE_P^{SR} - TE_F^{SR})$ 에 비해 더 크다는 의미이다. 여기서 장거리 운행의 전체 효율성을  $\Delta C^{LR}$ , 단거리 운행의 전체 효율성을  $\Delta C^{SR}$ 로 표현하면

$$\begin{aligned}\Delta C^{LR} &\equiv (TE_P^{LR} - TE_F^{LR}) + (AE_p - AE_F) \\ &> (TE_P^{SR} - TE_F^{SR}) + (AE_p - AE_F) \equiv \Delta C^{SR}\end{aligned}$$

즉,  $\Delta C^{LR} > \Delta C^{SR}$ 이 성립하게 된다. 이에 따라 장거리 운행의 경우 영업운송을 선택할 가능성, 즉  $\Delta C^{LR} > 0$ 이 성립할 가능성이 단거리 운행이 영업운송을 선택할 가능성, 즉  $\Delta C^{SR} > 0$ 이 성립할 가능성 비해 커지게 된다. 따라서 이 경우 자가운송의 비율이 낮다. ■

명제 5 : EVMS 형태의 IT 도입은 영업운송의 기술적 효율성을 향상시켜, 자가운송의 비율을 감소시키게 된다.

증명 : 역시 전 절에서 논의한 것처럼 EVMS 형태의 IT의 도입은 자가운송의 기술적 효율성



에는 영향을 주지 않지만, 영업운송의 기술적 효율성을 향상시킨다. 여기서 EVMS의 도입이 영업운송의 기술적 효율성인  $TE_F$  을  $\beta$ 만큼 향상시킨다고 하자. 그러면 EVMS 도입 이전에  $\Delta C^0 < -\beta$  을 충족하는 화주는 자가운송을 계속 유지하지만,  $-\beta < \Delta C^0 < 0$  을 충족하는 화주는 EVMS의 도입으로

$$\begin{aligned} \Delta C^d &\equiv [TE_p - (TE_F - \beta)] + (AE_p - AE_F) \\ &= \Delta C^0 + \beta > 0 \end{aligned}$$

을 충족하기 때문에 자가운송에서 영업운송으로 전환하게 된다. 일부분의 화주가 영업운송으로 전환하기 때문에 자가운송의 비율이 감소한다. ■

명제 6 : 장거리운행 화물자동차의 경우 EVMS 형태의 IT 도입은 단거리운행 화물자동차에 비해 자가운송의 비율을 더욱 크게 감소시키게 된다.

증명 : 전 절에서 논의한 것처럼 장거리운행 화물자동차의 경우 IT의 도입 이전에 조정 비용이 단거리운행 차량에 비해 높은 것이 일반적이다. 이 경우 IT의 도입은 이러한 비용을 감소시키는 정도가 클 것이다. 다른 말로 표현하면, 명제 5에서 장거리운행 차량의 경우 운송사업자의 기술적 효율성을 향상시키는 정도인  $\beta$  가 단거리운행 차량에 비해 더 크다는 의미이다. 그러면 명제 5에서 더 많은 화주가 자가운송에서 영업운송으로 전환하게 되므로, 위의 명제가 성립한다. ■

### 3. 실증 분석

#### 3.1 자료 및 기초통계

여기서는 자산소유권 이론을 이용하여 살펴본 화주의 영업운전 및 자가운전간의 선택과 IT의 도입에 따른 영향이 실제 자료를 통해 실증적으로 부

합하는지를 살펴보기로 한다. 이를 위해 본 연구에서는 미국 운수성에서 발표된 2002년도 ‘차량 재고 및 이용 서베이(VIUS : Vehicle Inventory and Use Survey)’를 사용하였다.<sup>14)15)</sup> VIUS는 트럭소유자(truck owner)를 임의로 선정하여 종류, 모델, 제조사 등 해당 트럭의 여러 특징에 대해 조사하고 이를 우편을 통해 수집한다. 2002년의 경우 총 453개의 항목에 대해 조사하였으며 총 샘플의 크기는 136,113개 트럭이다. 이 자료는 개별 트럭을 기준으로 하는 마이크로 데이터(micro data)적 특징을 가지고 있으며, 이를 반영하여 본 연구의 실증분석은 주어진 년도에 개별 트럭에 대한 자료를 이용하는 횡단면(cross-section) 분석이다.

국내의 경우 VIUS와 가장 유사한 데이터로 볼 수 있는 것이 ‘운수업통계조사’<sup>16)</sup>인데, VIUS와의 결정적인 차이점은 트럭이 아니라 운송사업자를 기준으로 수집하는 서베이 자료라는 점과 주요 결과가 합계되어(aggregate) 발표될 뿐, 개별 사업자에 대한 자료가 발표되지 않는다는 점이다. 이에 따라 국내 자료를 이용하여 본 연구에서 필요한 자가운송 및 영업운송 여부, 운송화물, 운송거리 등을 알아내기가 불가능하다.<sup>17)</sup>

14) VIUS는 운수성에서 발표하는 운송센서스(Census of Transportation)의 일환으로 조사되는 자료 5년마다 발표된다. 2002년도 VIUS는 <http://www.census.gov/svsd/www/vius/2002.html>에서 다운로드 가능하다.

15) 본 연구에서 사용한 자료는 신일순[2]에서도 사용되었다. 다만 본 연구가 화주의 자가운송과 영업운송에 대한 선택 문제를 다루고 있는 반면, 위의 연구는 운전자의 개별영업과 운송사업자간의 선택 문제를 다루고 있다.

16) 2007년 운수업통계조사의 경우, 전국에서 운수업을 경영하는 기업체(45개 업종, 341,788개) 중 전수 및 표본으로 선정된 6,736개 운수업체를 조사하였다. 이 조사는 운수업을 육상운송업, 수상운송업, 항공운송업, 창고 및 운송관련 서비스업으로 나누어 종사자수, 연간급여액, 매출액, 영업비용 등 9개 항목에 대해 조사한다. 통계청(2008), “2007년 기준 운수업통계조사 잠정결과” 참조.

17) 이에 따라 이하의 정책적인 시사점 부분에서는 국내 화주들의 결정도 미국의 경우와 유사할 것이라는 암묵적인 가정 하에 논의를 전개한다.

〈표 1〉 변수 및 정의

변수명	변수 설명	자료의 구성	자료의 특징
opclass_pv	자가운송 여부	1 : 자가운송인 경우 0 : 영업운송인 경우	순서질 (ordered qualitative) 변수
eq_wotrip	운행기록계 설치 여부	1 : 도입한 경우 0 : 그렇지 않은 경우	
eq_wtrip	EVMS 설치 여부	1 : 도입한 경우 0 : 그렇지 않은 경우	
trip_primary	차량 운행 거리	0 : Less than 50miles 1 : 51 to 100miles 2 : 101 to 200miles 3 : 201 to 500miles 4 : 501 miles or more	
product_pricipl	적재 화물 종류	식품, 화학제품, 석유제품을 포함하는 51개 종류	비순서질 (non-ordered qualitative) 변수
trailertype	트레일러 형태	Tank, Open top, Dump 등을 포함하는 18개 종류	

VIUS를 초기 자료로 하고 본 연구의 목적에 따라 다음의 단계로 자료를 추출하였다. 첫째, 화물 운송에 적합한 트럭의 형태를 추출하였다. 이 과정에서 미니밴, 스포츠용 트럭 등을 제외하고 트럭-트랙터(truck-tractor) 형태만을 고려하였으며, 이를 통해 24,924개의 샘플을 추출하였다. 둘째, 운행형태를 기준으로 렌탈용, 개인 수송용 트럭 및 운행되지 않는 트럭을 제외하여 18,111개의 샘플을 최종적으로 고려하였다. 셋째, 총 453개의 항목 중 본 연구와 관련하여 차량의 운행형태(Operation Classification), 차량용 컴퓨터(On-Board Computer)의 탑재여부, 차량 운행범위, 주요 화물의 종류 등을 선택하였다.

‘차량의 운행형태’는 특정 트럭이 자가운송인지 영업운송인지를 나타내고 있으며, ‘차량용 컴퓨터’는 개별 트럭이 운행기록계(OBC without communication capabilities) 혹은 EVMS(OBC with communication capabilities)를 설치하고 있는지를 나타내고 있다. 따라서 이 두 항목은 본 연구의 목적인 IT 도입에 따라 자가운송(make)-영업운송(buy) 간의 선택을 개별 트럭의 관점에서 알려주는 기본적인 데이터이다. 다음으로 ‘운행범위’와 ‘주요 화물의 종류’는 거리별, 화물 종류별로 IT의 도입이 과연 다른 효과를 미치는지를 살펴보기 위해서 고

려하였다. 마지막으로 ‘트레일러 형태’는 통제변수(control variable)로 고려하였다. 이상의 주요 변수들은 <표 1>에 요약되어 있다.

여기서 한 가지 유의하여야 할 점은 <표 1>의 자료의 특징에 나타나는 것처럼, IT 도입과 차량 운행거리에 대한 독립변수는 질적 변수이지만 순서가 의미 있는 순서질(ordered qualitative) 변수인데 비해, 적재 화물의 종류 및 트레일러 형태에 대한 독립변수는 순서에 의미가 없는 비순서질(non-ordered qualitative) 변수라는 점이다.<sup>18)</sup>

<표 2>는 화물의 종류에 따라 자가운송의 비율, 운행기록계 및 EVMS 설치 비율에 대한 기본적인 통계치이다.

<표 2>를 통해 우리는 다음의 몇 가지 사실을 알 수 있다. 첫째, 미국의 경우 2002년을 기준으로 자가운송(private fleets)이 전체의 44.9%를 차지하는 것으로 나타나 우리나라의 88.5%에 비해 그 비중이 현격히 낮다는 특징을 보이고 있다. 둘째, 이 자료를 이용하면 (명제 1)이 실증적으로 성립하는지에 대한 대강의 판단이 가능하다. (명제 1)에 따

18) 이에 따라 비순서질 변수들은 통제(control)의 역할만을 수행하며, 실증분석에서 그 추정계수들에 대해서는 특별한 경제적인 의미를 부여하지 않았다.

<표 2> 기초 통계(화물의 종류)

		자가운송	운행기록계	EVMS	총 트럭 수
total sample		8,129 (0.449)	1,716 (0.095)	2,013 (0.111)	18,111
화물의 종류	식료품	893 (0.414)	286 (0.133)	392 (0.182)	2,158
	화학제품	208 (0.504)	38 (0.092)	50 (0.121)	413
	석유제품	296 (0.437)	82 (0.121)	45 (0.066)	678

주) 괄호 속의 수치는 전체 트럭대비 비율을 의미함.

르면 식료품과 석유화학제품의 경우 서비스 업무의 중요성이 증대하여 대리인 문제가 심각해지기 때문에 자가운송의 비율이 증가할 것으로 예측하고 있다. 그러나 자료에 따르면 화학제품의 경우에만 자가운송이 50.4% 정도로 증가하여, 오차범위를 포함하면 (명제 1)은 대체로 맞지 않는 것으로 나타나고 있다. 셋째, 운행기록계 또는 EVMS 등 IT를 도입한 트럭은 20.6%로 나타난다. 여기서 우리는 대리인 문제가 심각할수록 차량소유자들이 해결할 수 있는 IT 도입에 적극적일 것으로 예상할 수 있는 바, <표 2>에 따르면 식료품의 경우 IT를 도입한 비율이 31.5%로 이러한 예측이 맞는 것으로 나타나고 있지만, 화학제품과 석유제품의 경우는 각각 21.3%, 18.7%로 반드시 그렇지는 않은 것으로 나타나고 있다.

한편 <표 3>은 운행거리에 따른 주요 변수의 기본적인 통계치이다. <표 3>에 따르면 운행거리가 길어질수록 자가운송의 비율이 감소하는 것으로 나타나고 있다. 즉, 단거리 운행의 66.8%가 자가운송임에 비해 장거리 운행의 22.9%만이 자가운송으로 나타나, 명제 4가 대체로 성립하고 있는 것을 알 수 있다. IT 도입의 측면에서도 기술적 효율성을 향상시키는 EVMS의 도입이 장거리 운행의 경우는 27.5%로 단거리 운행의 2.6%에 비해 10배 이상 높은 것으로 나타나고 있다. 이 역시 (명제 4)에서 설명하는 것처럼 조정 문제가 심각한 경우에 이를 해결하는 식의 IT 도입에 더 적극적

이라는 것을 의미한다고 볼 수 있다.

### 3.2 추정모형 및 방법

먼저 본 연구의 추정에서 유의할 점은 IT 도입에 따라 발생하는 대리인 비용과 조정 비용이 구체적으로 어떻게 변화하는지는 자료의 부재로 직접적인 추정이 불가능하기 때문에, 이로 인해 초래되는 결과적으로 발생하는 자가운송-영업운송간 선택의 변화를 추정하게 된다는 점이다. 이에 따라 추정모형은 다음과 같다.

$$y_i = \alpha + x_i\beta + z_i\gamma + \epsilon_i \quad (2)$$

여기서 하첨자  $i$ 는 개별 트럭을 나타내고, 종속 변수  $y_i$ 는 특정 트럭의 소유주가 자가운송자인지 혹은 영업운송자인지를 나타내는 변수이며, 독립 변수  $x_i$ 는 특정 트럭이 운행기록계 및 EVMS를 설치하였는지를 나타내는 변수이다.  $z_i$ 는 IT 도입과 화주 선택간의 관계에 영향을 미칠 개연성이 있는 통제변수(control variables)로 본 연구에서는 차량 운행거리, 적재 화물의 종류 및 트레일러 형태 등을 사용하였다. 여기서 가장 중요하게 여겨지는 추정계수는  $\beta$ 로, 이는 IT 도입이 조정 비용과 대리인 비용에 영향을 미쳐 궁극적으로 자가운송 및 영업운송에 대한 선택을 어떻게 전환하는지에 대한 관계를 설명하게 된다.

〈표 3〉 기초 통계(운행거리)

		자가운송	운행기록계	EVMS	총 트럭 수
total sample		8,129 (0.449)	1,716 (0.095)	2,013 (0.111)	18,111
운행 거리	단거리 (50마일 이하)	4,206 (0.668)	356 (0.057)	161 (0.026)	6,297
	중거리 (50~200마일)	2,678 (0.480)	646 (0.116)	206 (0.037)	5,575
	장거리 (200마일 이상)	1,310 (0.229)	690 (0.120)	1,577 (0.275)	5,731

주) 괄호 속의 수치는 전체 트럭 대비 비율을 의미함.

그런데 위에서 설명한 자료의 특징으로 인해 본 연구에서는 횡단면 분석을 행하게 되는데, 이에 더하여 종속변수가 자가운송인지 그렇지 않은지의 이항변수(binary variable)의 형태를 가지기 때문에 이에 적합한 추정방법을 고려하여야 한다. 보다 구체적으로 자료의 특성을 감안하면 위의 모형은 다음과 같이 표현된다.

$$P(y_i = 1 | x_i, z_i) = F(x_i, z_i; \alpha, \beta, \gamma) \quad (3)'$$

$$= \frac{1}{e^{(\alpha + x_i\beta + z_i\gamma)}} \quad (3)''$$

$$P(y_i = 1 | x_i, z_i) = F(x_i, z_i; \alpha, \beta, \gamma) \quad (3)''$$

$$= \Phi(\alpha + x_i\beta + z_i\gamma)$$

즉 종속변수가 연속적인 경우에 이에 직접 추정 모형을 세우던 기존의 방식과는 달리 종속변수가 이항변수이므로 이의 확률분포인  $F(\cdot)$ 를 통하여 간접적으로 모형화한다. 이 경우 사용되는 확률분포 함수에 따라 (3)'처럼 로지스틱 분포(logistic distribution) 함수가 사용되는 경우를 로짓(Logit) 분석, (3)''처럼 표준정규분포(standard normal distribution) 함수가 사용되는 경우를 프로빗(Probit) 분석이라고 한다.<sup>19)</sup>

19) 기존의 방식과 로짓 및 프로빗 분석의 또 다른 차이는 후자의 경우 추정계수가 확률분포에 영향을 받기 때문에 독립변수의 한계적인 효과를 나타내지 않는다는 점이다. 따라서 추정계수의 절대적 크기보다는 부호 및 상대적 순서를 해석하는 것이 더 중요하게 된다. 이상원[3]을 참조할 것.

## 4. 실증분석 결과 및 논의

### 4.1 실증분석 결과

실증모형 (3)과 VIUS 자료를 이용하여 로짓 및 프로빗의 방법으로 추정된 결과는 <표 4>에 나타나 있다. <표 4>에서는 로짓 분석과 프로빗 분석의 결과를 구분하였고, 통제변수의 포함 정도에 따라 모형 1~모형 3으로 구분하여 결과를 제시하였다.

전체적인 모형의 적합도는 통제변수가 추가될수록 높아지는 것으로 나타났으며, 우도비율(Likelihood Ratio)의 증가 정도가 차량 운행거리를 포함하였을 때 가장 크게 나타나 차량 운행거리의 포함여부가 중요한 것으로 나타났다. 또한 우도비율로 판단했을 때, 적절한 모형의 추정인 것으로 나타났다.

추정계수는 제 3장에서 설명한 것처럼 운행기록계와 EVMS가 공통적으로 대리인 비용에 영향을 미치기 때문에 이를 합친 변수를 고려하였고, EVMS만 조정 비용에 영향을 미치기 때문에 이를 독립적으로 고려하였다. 또한 화물의 종류 및 트레일러 형태 변수들은 비순서질 변수이므로 통제(control)의 역할만을 수행하며, 그 추정계수들에 대해서는 특별한 경제적인 해석을 하지 않았다.

<표 4>의 모형 1과 모형 2에 따르면, 대리인 비용을 낮추는 방식의 IT의 효과(<표 4>에서 eq\_wotrip+eq\_wtrip의 추정계수)는 로짓과 프로빗 모두에서 1%의 수준에서 유의미하게 자가운송의 비

<표 4> 실증분석 결과(전체)

변수	Logit			Probit		
	모형 1	모형 2	모형 3	모형 1	모형 2	모형 3
eq_wotrip +eq_wtrip	-0.5402*** (0.00)	-0.1942*** (0.00)	0.0728* (0.09)	-0.3379*** (0.00)	-0.1162*** (0.00)	0.0486* (0.08)
eq_wtrip	-1.2571*** (0.00)	-0.7761*** (0.00)	-0.7183*** (0.00)	-0.7340*** (0.17)	-0.4281*** (0.00)	-0.3873*** (0.00)
trip_primary		-0.5975*** (0.00)	-0.5627*** (0.00)		-0.3652*** (0.00)	-0.3401*** (0.00)
product_principl			-0.0256*** (0.00)			-0.0149*** (0.94)
trailertype			-0.0635*** (0.00)			-0.0379*** (0.00)
constant	0.0050 (0.76)	1.9239*** (0.00)	3.0361*** (0.00)	0.0031 (0.76)	1.1809*** (0.00)	1.8235*** (0.00)
NO. obs	18,111	18,111	18,111	18,111	18,111	18,111
Pseudo R <sup>2</sup>	0.043	0.156	0.199	0.043	0.157	0.198
LR. Chi <sup>2</sup>	1071.10 (0.00)	3892.27 (0.00)	4938.37 (0.00)	1071.10 (0.00)	3909.96 (0.00)	4936.87 (0.00)

주) 괄호 속의 숫자는 p-value이다.

\*, \*\*, \*\*\*는 각각 통계적 유의수준 10%, 5%, 1% 내에서 유의미함을 의미한다(이하 동일).

<표 5> 화물종류별 실증분석 결과

변수	Logit		Probit	
	식료품	석유제품	식료품	석유제품
eq_wotrip +eq_wtrip	1.5809*** (0.00)	0.5019** (0.04)	0.0728*** (0.00)	0.2935** (0.04)
eq_wtrip	-1.5070*** (0.00)	-0.7778* (0.06)	-0.9208*** (0.00)	-0.4647* (0.06)
trip_primary	-0.5832*** (0.00)	-0.5764*** (0.00)	-0.3596*** (0.00)	-0.3514*** (0.00)
trailertype	-0.0885*** (0.00)	-0.0813*** (0.00)	-0.0524*** (0.00)	-0.0484*** (0.00)
constant	2.6069*** (0.00)	2.5421*** (0.00)	1.5771*** (0.00)	1.5447*** (0.00)
NO. obs	2,158	678	2,158	678
Pseudo R <sup>2</sup>	0.174	0.167	0.173	0.168
LR. Chi <sup>2</sup>	4296.51 (0.00)	4162.01 (0.00)	4908.47 (0.00)	4178.66 (0.00)

을 낮추어주는 것으로 나타나지만, 모형 3에서는 10%의 수준에서 유의미하게 자가운송의 비율을 증가시키는 것으로 나타났다. 비록 혼재된 결

과이는 하지만, 모형 3을 기본적인 모형으로 삼는 경우 위의 결과는 대체로 (명제 2)에 부합하는 결과로 볼 수 있다. 이에 비해 조정 비용을 낮추는

방식의 IT의 효과(<표 3>에서 eq\_wtrip의 추정계수)는 로짓과 프로빗의 모든 모형에서 유의미하게 자가운송의 비율을 낮추어주는 것으로 나타나, (명제 5)에 부합하는 결과로 볼 수 있다. 또한 차량 운행거리가 길수록 자가운송의 비율이 낮아지는 것(<표 3>에서 trip\_primary의 추정계수)은 운행거리가 길어질수록 화물자동차의 조정 비용이 커지기 때문에 이를 해결하기 위한 하나의 방법으로 영업운송을 이용하는 비율이 늘어나기 때문인 것으로 해석할 수 있다.

다음으로 <표 5>는 (명제 3)이 실증적으로 부합하는지를 살펴보기 위해 서비스 업주가 중요한 화물, 즉 식료품과 석유제품만을 선택하여 추정한 결과이다. 화물종류에 따라 구분하여 추정하였기 때문에 독립변수에서 화물의 종류(product\_principl)는 제외하고 로짓과 프로빗 결과를 제시하였다. 또한 고려하는 모든 통제변수가 포함된 경우만을 제시하였다. 추정계수의 측면에서 흥미로운 점은 식료품과 석유제품의 경우 대리인 비용을 낮추는 방식의 IT 도입의 효과(eq\_wotrip+eq\_wtrip의 추정계수)가 전체 트럭을 대상으로 분석한 경우에 비해 더 크고 유의미하게 나타나고 있다는

점이다. 이러한 결과는 대리인 비용을 낮추는 방식의 IT 도입이 자가운송의 비율을 증가시키는 정도가 더 큰 것으로 해석할 수 있고, 이를 통해 (명제 3)이 실증적으로 부합하는 것으로 판단할 수 있다.

다음으로 <표 6>은 (명제 6)이 실증적으로 부합하는지를 살펴보기 위해 차량 운행거리를 단거리, 중거리, 장거리로 구분하여 살펴본 결과를 나타내고 있다. 여기서는 조정 비용을 낮추는 방식의 IT의 도입의 효과(eq\_wtrip의 추정계수)가 단거리 운행의 경우에는 로짓과 프로빗 분석 모두에서 유의하지 않은 것으로, 즉 추정계수가 0임을 기각할 수 없는 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 단거리 운행의 경우 조정 비용의 정도가 그리 크지 않기 때문에 이를 IT를 이용하여 해결하려는 노력 역시 크지 않기 때문에 나타난 결과로 해석할 수 있다. 반면 중거리, 장거리 운행의 경우에는 로짓과 프로빗 분석 모두에서 조정 비용을 낮추는 방식의 IT의 도입이 자가운송의 비율을 유의미하게 낮추는 것으로, 또한 그 정도가 장거리 운행의 경우가 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과에 따라 (명제 6) 역시 실증적으로 부합하는 것으로 해

<표 6> 운행거리별 실증분석 결과

변수	Logit			Probit		
	단거리	중거리	장거리	단거리	중거리	장거리
eq_wotrip +eq_wtrip	-0.6046*** (0.00)	0.1134 (0.19)	0.3595*** (0.00)	-0.3519*** (0.00)	0.706 (0.19)	0.2127*** (0.00)
eq_wtrip	0.2372 (0.26)	-0.5709*** (0.00)	-0.9719*** (0.00)	0.1068 (0.39)	-0.3571*** (0.00)	-0.5296*** (0.00)
product_principl	-0.0367*** (0.00)	-0.0233*** (0.00)	-0.0070*** (0.00)	-0.0215*** (0.00)	-0.0144*** (0.00)	-0.0035*** (0.00)
trailertype	-0.1289*** (0.00)	-0.0211*** (0.00)	-0.0526*** (0.00)	-0.0758*** (0.00)	-0.0132*** (0.00)	-0.0301*** (0.00)
constant	2.8245*** (0.00)	0.7145*** (0.00)	-0.7332*** (0.00)	1.6723*** (0.00)	0.4437*** (0.00)	-0.4814*** (0.00)
NO. obs	6,297	5,575	5,731	6,297	5,575	5,731
Pseudo R <sup>2</sup>	0.138	0.032	0.029	0.137	0.032	0.029
LR. Chi <sup>2</sup>	1106.37 (0.00)	249.55 (0.00)	148.28 (0.00)	1094.76 (0.00)	249.24 (0.00)	147.05 (0.00)

석할 수 있다.

## 5. 정책적 시사점 및 결론

본 연구에서는 다른 산업과는 달리 대리인 문제(agency problem)와 조정 문제(coordination problem) 등과 같은 특유의 경제적 유인(economic incentives)의 문제가 내재적으로 명확하게 존재하는 화물자동차 운송시장에서의 IT의 도입이 관련 경제주체들의 경제적 유인에 어떻게 영향을 미치고, 나아가 화주의 선택에 어떠한 변화를 초래했는지를 자산소유권 모형을 이용하여 분석하는 것을 목적으로 하였다. 이러한 접근방법은 경제주체들의 유인의 문제가 IT의 도입됨에 따라 어떻게 변화하게 되는지를 충분히 고려한다는 측면에서 기존의 정보화 효과에 대한 분석과 차별화되는 것으로 판단된다.

IT 도입에 따른 화주의 선택의 문제에 대한 실증적인 분석은 자가운송 및 영업운송 여부를 판단할 수 있는 마이크로 데이터를 필요로 하는 바, 본 연구에서는 국내 자료가 미비한 상황에서 미국의 VIUS 자료를 이용하여 분석하였다. 분석의 결과는 다음과 같다. 첫째, 대리인 비용을 낮추는 IT의 도입은 자가운송의 비율을 증가시키지만, 조정 비용을 낮추는 IT의 도입은 영업운송의 비율을 증가시킨다. 둘째, 대리인 비용을 낮추는 IT의 도입이 자가운송의 비중을 증가시키는 정도는 운전 이외에 서비스 업무가 중요한 화물의 경우에 더 크다. 셋째, 조정 비용을 낮추는 IT의 도입이 영업운송의 비중을 증가시키는 정도는 장거리 운행 차량의 경우 더 크다.

현재 국내의 화물자동차 운송시장에서 자가운송의 비율이 너무 높고, 넓은 의미의 자가운송이 화물자동차 운송시장의 다단계구조의 중요한 원인을 제공하는 바, 위의 분석 결과를 이용하면 다음의 몇 가지 정책적인 시사점을 도출할 수 있다.

첫째, 일정 비율의 화물을 운송업체가 직접 운송하도록 하는 '직접운송의무제'를 강제하는 제도

적인 변화가 실질적인 효과를 거두기 위해서는 화주 및 물류회사의 경제적 유인을 충분히 고려하여야 한다. 만일 이들이 영업운송을 선택할 유인을 충분히 제공하지 않고 제도적으로만 강제할 경우에는 자가운송을 유지하되, 편법적인 방법으로 영업운송의 모습을 가져갈 가능성이 높다.<sup>20)</sup> 따라서 제도적인 개선과 함께 운송사업자의 IT 도입, 특히 본 연구에서 제시되는 것처럼 조정 비용을 낮추어주는 식의 IT 도입을 유도하여 영업운송의 비율을 증가시키는 보완적인 개선책이 필요할 것으로 판단된다.

둘째, 조정비용을 낮추어 영업운송의 기술적 효율성을 높여주는 방식의 IT 도입 이외에도 영업운송의 대리인 비용을 낮추는 방안에 대한 고려가 필요하다. 특히 서비스 업무가 복잡하고 중요한 화물을 운송하는 경우에도 영업운송업체와 화주가 적절한 계약을 통해 이러한 업무에 대한 범위와 책임을 좀 더 명확히 할 수 있다면, 화주가 굳이 자가운송을 이용하지 않고 낮은 비용으로 영업운송을 선택할 가능성이 발생할 것이다. 이를 위해서 현재 공정위에서 제시하고 있는 '화물운송 표준계약서'에 서비스 업무에 대한 사항을 부가하여 이에 대한 명료성과 투명성을 높이는 것도 하나의 방법이라고 판단된다.

셋째, 화물자동차 운송시장의 정보화 방안 역시 네트워크, 시스템, RFID 등 기술 중심적인 사고방식으로부터 이러한 정보화가 화물자동차 운송시장에 참여하고 있는 화주, 운송회사, 주선업체, 운전자 등 경제주체의 유인에 어떠한 영향을 미칠지를 충분히 고려하는 경제적 유인 중심적인 사고방식으로 변화하여야 한다는 시사점을 도출할 수 있다.

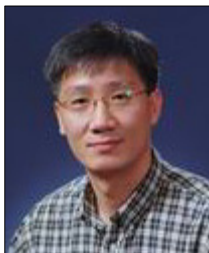
20) 직접운송의무제의 도입에 대비하게 위해 최근 자기차량의 비중이 낮은 대기업 물류회사들이 물량 확보와 운임 인상을 이용하여 영세 협력운송사와 차주에게 현행 시세보다 낮은 가격으로 영업용 번호판을 넘길 것을 강요하고 있는 현상이 나타나고 있다고 한다('번호판 상납(?)에 빨간 화물차주, 직접운송의무제 앞두고 물류사 불공정행위 빈발', 세계일보 2010년 2월 22일자).

## 참 고 문 헌

- [1] 김수엽, “우리나라 물류정보화 현황과 향후 정책방향”, 『월간 해양수산』, 제273권(2007), pp. 36-49.
- [2] 신일순, “화물자동차 운송시장에서 IT 도입이 소유권 및 사업형태의 변화에 미치는 영향에 대한 실증분석”, 『정보통신정책연구』, 제16권, 제4호(2009), pp.53-80.
- [3] 이상원, 『계량분석론』, 인하대학교 출판부, 2006.
- [4] 이재민, 서상범, 『국가경쟁력 강화를 위한 국가물류비 감소대책(2단계)』, 교통개발연구원, 연구총서 2004-10, 2004.
- [5] Grossman, S. F. and O. Hart, “The Costs and Benefits of Ownership : A Theory of Vertical and Lateral Integration”, *Journal of Political Economy*, Vol.94(1986), pp.691-719.
- [6] Hart, O., *Firms Contracts and Financial Structure*, Oxford University Press, Oxford, UK, 1995.
- [7] Hart, O. and J. Moore, “Property Rights and the Nature of the Firm”, *Journal of Political Economy*, Vol.98(1990), pp.1119-1158.



## ◆ 저 자 소 개 ◆

**신 일 순 (ishin@inha.ac.kr)**

서울대학교 경제학과를 졸업한 후 서울대학교에서 경제학석사, 로체스터대(University of Rochester)에서 경제학박사를 취득하였다. 현재 인하대학교 경제학부 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 인터넷경제, 기술경제, 정보보호 등이다.

**장 원 창 (wjang@inha.ac.kr)**

서울대학교 경제학과를 졸업한 후 펜실베이니아주립대에서 경제학석사, 퍼듀대(Purdue University)에서 경제학박사를 취득하였다. 현재 인하대학교 경제학부 부교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 금융정보, 계량경제 등이다.