

수요가 불확실한 대여산업의 거래모형*

박해철
중앙대학교 경영대학
(hpark@cau.ac.kr)

본 연구에서는 수요의 행태가 불확실한 대여산업의 경우에 공급사슬 전체의 이익을 극대화하면서 기업들에게 유인부합성 (incentive compatability)을 제시할 수 있는 최적의 거래모형을 설계하고자 한다. 비교대상이 된 거래모형은 독립적 거래모형, 수입공유모형, 제매입 모형, 가격할인모형 및 프랜차이즈모형 등이다. 이러한 거래모형들 가운데에서 가장 우수한 결과를 보이는 거래모형은 프랜차이즈모형인 것으로 나타났다. 이 거래모형에서는 생산/도매업체는 제품을 생산원가로 소매대여업체에게 공급하고, 모든 대여수입은 소매대여업체가 점유하도록 하여야 한다. 그 대신 생산/도매업체에게는 계약에 의해 사전에 결정된 고정지불금의 형태로 보상을 하는 거래모형이다. 이 경우 대여산업의 공급사슬은 수입공유모형(revenue sharing model)이 요구하는 수직통합 형태를 갖추지 않고도 공급사슬 전체의 이익을 최대화 할 수 있을뿐더러, 소매대여업체의 영업상황을 생산/도매업체에게 투명하게 드러낼 필요가 없어서, 현실적으로 훨씬 활용가능성이 높은 거래모형이 될 수 있다.

주제어: 대여산업, 공급사슬, 협력적 거래모형, 비협력적 거래모형, 수직적 통합, 유인부합성, 수입공유모형, 프랜차이즈 모형, 제매입 모형, 가격할인 모형

1. 서론

대여산업은 일정한 조건 하에 대여료를 받고 특 정기간 동안 고객에게 제품을 대여하고 회수하는 과정을 통해 수익을 올리는 특징을 가지고 있다. 렌터카 업체나 비디오 대여업체 등이 이 산업의 범주에 포함되는 대표적인 기업들이다. 일반적으로 이 부류에 속하는 기업들은 생산업체나 도매유통업체로부터 대여 대상이 되는 제품을 구입하여 일정 기간 동안 보유하면서, 고객들의 대여수요에 대응하는 형태의 거래모형을 가지고 있다.

이러한 대여산업에 공통적으로 발생하는 경영상의 비효율 문제와 이를 해결하고자 하는 이슈가 오랜 기간 동안 세인들의 관심의 대상이 되어 왔다.

예를 들면, 대표적인 대여산업인 비디오 대여업의 경우 고가의 구매가격(개당 80달러 정도)으로 인해 소매대여업체가 충분한 수의 제품을 구비하지 못하였고, 이로 인해 고객의 수요에 부응을 하지 못하여 수익성의 저하를 초래하는 경우가 많았다. 특히 주말처럼 비디오 대여의 수요가 몰리는 경우에는 많은 고객들이 원하는 영화를 빌리지 못하고 헛걸음을 하게 되어 고객서비스의 극심한 저하를 경험하게 되었다. 이 영향으로 당시 막 등장하기 시작한 VOD(Video On Demand) 서비스가 각광을 받게 되고, 이로 인해 비디오 대여업의 시장점유율은 더욱 떨어지게 되면서 전체 업계의 심각한 수익성 악화로 이어지게 되었다.

이외에도 비디오 대여산업은 대여기간이 2-3일 정도로 단기이고 대여회전율이 높으며, 특정 비디오

에 대한 수요는 대개 몇 달 정도를 한계로 시장에서 확연히 줄어드는 패턴을 가지고 있어서, 특정 제품을 장기간에 걸쳐 계속적으로 다량 보유하고 있을 필요성이 상대적으로 약하였다. 또한 비디오 대여업은 제품의 대여/반납의 상태를 실시간으로 기록하는 정보기술체계가 일반화되어 있어서, 소매대여업체의 업황이 투명하게 드러날 수밖에 없는 특징을 가지고 있기도 하다. 이와 같은 산업의 특징을 기반으로 미국의 블록버스터(Blockbuster)와 같은 소매대여업체는 생산/도매업자와 협력하는 수입공유모형(revenue sharing model)을 활용함으로써 극적인 사업성과의 향상을 일구어내었다(Mortimer, 2004). 즉 이들의 경우 수입공유를 통해 충분한 재고의 보유로 고객서비스를 향상시키고, 사업수익의 향상 또한 동시에 달성하면서 아울러 경쟁자에 비하여 저렴한 대여가격의 책정에도 성공하였다.

대여산업은 수요의 변화가 가격에 민감한 것으로 알려지고 있어서, 소매대여업체의 경우 이익창출을 극대화하기 위해서 고려하여야 할 요인 중에 대여가격 요인도 감안하여야 한다(Bernstein and Federgruen, 1999). 즉, 수요가 가격에 민감한 경우 대여가격을 결정할 수 있는 소매대여업체는, 자신의 이익을 극대화하기 위하여 최적의 대여가격을 책정하려고 하는 인센티브를 가지고 있을 것이다. 하지만 소매대여업체는 일정한 구매 비용을 지불하고 대여 제품을 생산업체 또는 도매업체로부터 구입하여야 하는 입장이기 때문에, 이 구매비용의 수준이 대여가격의 책정에 일종의 제약으로 작용하게 된다. 따라서 대여업을 하는 공급사에서 생산/도매업체와 소매대여업체의 양 자가 협력을 해서 소매대여업체가 대여가격 책정에 보다 풍부한 재량권을 행사할 수 있도록 하는 경우, 이를 통해 공급사 전체의 이익 증대를 도모할 여지가 있을 수 있다.

본 연구에서는 이러한 대여산업 공급사들의 고민을 중심으로, 대여수요가 대여가격의 함수이면서 불확실성이 존재하는 상황에서, 최근 일각에서 유행하고 있는 수입공유모형을 중심으로, 대여산업에 참여하고 있는 기업들이 일반적으로 선택할 수 있는 다섯 가지의 거래모형들을 분석하여 그 성과를 비교하여 보고자 한다. 즉, 다섯 가지 거래모형 중 공급사 전체의 이익을 극대화하고, 참여 기업들에게 현재보다 더 나은 사업결과를 제공하는 유인부합성(incentive compatibility)을 제시할 수 있는 모형을 찾아내고자 한다. 분석 대상이 되는 거래모형들은 독립적 거래모형, 수입공유모형, 재매입모형(buy-back model), 가격할인모형(price-discount model) 및 프랜차이즈모형(franchise model) 등이다.

이 중에서 독립적 거래모형은 공급사내의 양 업체(생산/도매업체와 소매대여업체)가 거래과정에서 담합하거나 협력하는 상황을 배제하는 비협력적 거래모형(noncollaborative transaction models)의 대표적인 경우이며, 본 연구에서는 이 거래모형의 성과를 다른 모형의 성과와 비교하는 준거로 삼고자 한다. 이에 비하여 양 업체가 다양한 형태로 협력을 통해 서로의 이익을 증진하고자 하는 나머지 네 가지의 거래모형은 협력적 거래모형(collaborative transaction models)으로 분류될 수 있다.

II. 관련 연구

불확실한 수요가 가격의 함수로서 작동하는 산업의 거래모형에 대한 연구는 오랜 기간 동안 학자들의 중요한 관심 대상이었다. 그 중에서도 특히 대

역산업에 관한 논문은 비디오 대역산업을 구체적인 대상으로 하여 광범위하게 다루어져 왔다. 이러한 연구들의 공통된 주제는 경제적 효율을 높이기 위하여, 거래형태와 가격정책 등이 충족하여야 하는 요건들을 발견하고, 이와 관련된 주요한 이슈들을 분석하는 데에 주력하였다(Cachon and Lariviere, 2004). 특히 Dana와 Spier(2001)은 이 연구에서 비디오 대역산업의 예를 통해, 공급사슬의 수직적 통합이 전체 공급사슬의 이익증대를 이룰 수 있는 가능성에 대하여 언급하였다.

이러한 접근과 병행하여 소매업체의 입장에서 이익을 증대하기 위한 대상의 하나로서 재고관리에 전통적으로 주요한 관심이 지속되어 왔다. 이 분야에서의 주요 관심사는 재고를 관리하면서 발생하게 되는 재고유지 및 재고부족에 의한 관련 비용을 최소화할 수 있도록 적정 재고수준을 찾고자 하는 문제이다(Dada and Petruzzi, 1999). 특히 수요가 불확실할 때 이에 효과적으로 대처하기 위하여 안전재고를 어느 수준으로 유지하여야 하는가 하는 문제에 관심을 기울여 왔다(Silver et al., 1998).

그리고 수요가 가격의 함수로서 변동하는 성향을 가지고 있는 모형의 경우와 같이 현실에 대한 실질적인 설명력이 있는 재고관리의 모형은, 다양한 연구자들에 의해 많은 모형이 제안되어 왔다(Bell et al., 1998). 이러한 이슈에 대해서 잘 알려진 대표적인 연구로서는 Carlton(1978)에 의한 모형들을 들 수 있다. 그는 시장에 수요측면에서 불확실성이 존재할 때 시장의 변동에 기업이 어떻게 반응하고 재고관리정책을 바꾸어야 하는지에 대한 영향을 분석하였다. 시장이 과점 상황에 있는 경우에 대해 수요가 변하는 이슈를 다룬 유사한 주제의 연구로는 Chen(1999)의 연구를 들 수 있다.

이들의 연구를 기반으로 대역산업의 재고관리문

제에 대한 연구는, 최근에 비디오 대역산업을 중심으로 일부 생산/도매업체와 소매대역업체 간에 수입공유거래모형이 시행되면서 더욱 활발하여졌다. 수입공유거래모형이란 당사자들끼리의 사전계약에 의해, 생산/도매업체가 소매대역업체에게 제품의 구입가격은 낮추어 주는 대신, 소매업체가 고객으로부터 받는 수입의 일부를 생산/도매업체가 공유하는 프로그램이다. 이 프로그램이 상당한 성공을 거두면서 Varian(2000)과 Furman(1998) 등의 연구를 중심으로 관심을 모으기 시작하였다.

본 연구와 가장 밀접한 연구결과로는 Tang과 Deo(2008), Cachon과 Lariviere(2004)의 기여를 꼽을 수 있다. Tang과 Deo(2008)는 대역산업의 상황에 대해 소매대역업체의 입장에서 모형을 설계하고, 수입공유를 실시하면 소매대역업체의 경영에 어떤 변화가 필요한지를 재고관리 측면과 최적대역가격 설정의 정책측면에서 분석하였다. 그러나 그들의 연구는 공급사슬 전체의 관점에서 최적화를 추구하는 영역으로 확대되지는 못하였다.

Cachon과 Lariviere(2004)의 경우에는 수입공유거래모형을 비롯한 다양한 거래모형들의 특징과 유사점을 비교하면서, 이 프로그램이 대역가격의 변동과 이에 따라 수요에 미치는 역학적인 영향에 대해서 분석하였다. 하지만 특정기업의 입장에서 결정하여야 하는 최적가격, 최적재고의 수준 또는 공급사슬내의 각 기업들 간의 구체적인 협업의 조건에 대해서는 기여를 하지 못하였다.

이에 더하여 수입공유모형을 활용할 경우의 분석 시야를 확장하여 공급사슬 전체측면에서의 이익을 극대화하기 위해서는, 공급사슬에 있는 기업들끼리의 거래형태를 어떻게 설계하여야 좋은지의 이슈가 최근에 다루어지고 있다. 특히 박해철과 조재은(2009)은 수입공유모형의 최적형태를 규명하고,

공급사슬의 양 업체에게 소위 유인부합성을 부여하기 위해서는 어떠한 조건이 필요한지를 규명하였다. 그러나 이러한 다양한 거래모형들을 일관된 틀로 분석하고 그 성과를 구체적으로 비교하는 연구는 지금까지 그리 활발하게 이루어지지 못하여 온 것이 사실이다. 따라서 본 연구에서는 Tang과 Deo (2008)가 제시한 대여산업의 모형을 바탕으로 하여, Cachon과 Lariviere(2004)의 연구에서 구체화되지 못한 최적의 거래모형을 찾고자 한다. 그리고 이에 근거하여 최적가격의 설정, 최적재고수준의 결정 및 공급사슬내의 각 기업들 간의 구체적인 협업의 조건 등의 이슈에 대하여 탐구하고자 한다.

III. 모형의 설정

3.1 사업 환경

다루고자 하는 대여산업의 공급사슬은 일정 지역에 대하여 독점적이며, 생산/도매업체와 대여 소매업체의 두 단계로 이루어져 있다고 하자. 먼저 생산/도매업체는 m 의 원가로 해당 제품을 생산 또는 취득하고, 단위당 c 의 가격으로 대여 소매업체에게 판매를 하는 시장 상황을 가정하기로 한다($m < c$). 소매대여업체는 생산/도매업체로부터 일정량의 제품을 구입하여 보유하면서, 고객에게 단위당 $p(< c)$ 의 가격으로 대여를 해주고 있다. 이 업체가 고객에게 제품을 대여하여 주는 대여기간은 정수 값을 가지는 τ 로 정해져 있다. 따라서 고객은 해당 제품을 최대한 τ 기간 동안 대여하여 사용한 이후에는 반납을 하여야 한다. 그리고 이 소매대여업체는 해당 제품에 대하여 일정한 영업기간(T) 동안 이와

같은 대여와 회수 과정을 반복하여 이익을 얻은 후에는, 제품을 처분하고 해당 제품의 대여사업을 마무리한다고 한다. 이 과정에서 소매대여업체는 구입하는 제품의 양과 대여가격 p 를 자신의 이익극대화를 위해 자의적으로 결정할 수 있다고 전제한다.

이상의 논의를 바탕으로 다음과 같이 모형의 전개에 필요한 기호들을 다음과 같이 정리하기로 한다.

- m : 생산/도매업체가 해당 제품을 생산하거나 취득하는 원가
- c : 생산/도매업체가 해당 제품을 소매대여업체에게 판매하는 가격
- p : 소매대여업체가 대여소비자에게 제품을 대여할 때 부과하는 단위당 대여가격
- τ : 대여소비자가 제품을 대여한 후 반납할 때까지의 대여마감기간
- T : 소매대여업체가 특정제품에 대해 대여영업을 하는 사업기간
- s : 소매대여업체가 재고부족으로 인해 대여수요를 만족시키지 못할 때의 단위당 비용
- h : 소매대여업체가 제품을 대여한 후의 잉여재고에 대한 단위기간 당 유지비용

또한 해당 제품에 대한 t -시점의 단위기간(예, 하루) 당 대여수요인 D_t 는 다음과 같이 정의된다고 하자.

$$D_t = \mu(p) + \epsilon$$

여기서 ϵ 은 평균이 0이고 분산이 σ^2 인 정규분포를 따른다. 따라서 단위기간인 하루 동안의 대여수요는 대여가격의 함수로서 평균이 μ 이고 분산이 σ^2 인 정규분포를 따르게 된다. 이러한 수요모형은

특히 Dana (2001)의 수요 모형을 비롯한 여러 연구에서 수요의 불확실성을 반영하기 위하여 사용되어 왔다. 그리고 단위기간 동안의 수요의 평균인 $\mu(p)$ 는 대역가격에 대해 다음과 같은 선형 관계로 정의된다고 하자.

$$\mu(p) = \alpha - \beta p, (\beta > 0) \quad (1)$$

여기서 α 는 잠재적인 시장의 크기를 나타내는 것으로 볼 수 있으며, β 는 대역수요의 가격에 대한 탄력계수로 해석할 수 있을 것이다. 이와 같은 선형관계의 수요함수는 비록 간략하기는 하지만, McCardle과 Rajaram 및 Tang(2004)에 의해 마케팅 분야의 연구에서 자주 사용되고 있다.

또한 어느 특정 시점의 대역수요가 그 시점에 이미 대역 중인 제품을 제외한 실제보유재고를 초과할 경우에는, 초과수요 단위당 s 의 재고부족 비용이 발생한다. 반대로 대역수요가 해당 시점의 실제 보유재고의 수준에 미치지 못하여 잉여 제품을 보관하여야 할 경우에는, 단위기간 동안 제품 당 h 의 재고유지 비용이 발생한다고 한다. 따라서 위와 같은 상황 속에서 소매대역업체는 자신의 기대 순익을 최대화하기 위해서 총 영업기간 동안인 T -기간 동안 대역가격 p 를 어느 수준으로 결정해야 하는지, 또한 구매량 l_0 는 어느 수준으로 해야 하는지를 결정하여야 한다.

본 연구에서는 이상과 같은 사업 환경을 가지고 있는 공급사슬에서 소매대역업체 뿐만 아니라 생산/도매업체의 입장까지도 함께 고려하면서, 다섯 가지의 거래모형 중에서 공급사슬 전체의 이익을 최대화하는 거래모형을 찾고자 한다. 이를 위해 먼저 공급사슬의 양 업체가 협력관계 없이 독립적으로 경영을 하는 경우를 기본모형으로 구축하고, 이를

바탕으로 나머지 거래모형에 대한 분석모형으로 확장하고자 한다.

3.2 비협력적 거래모형(기본모형)

Tang과 Deo(2008)는 전술한 사업 환경을 전제로 양 업체가 협업관계 없이 독립적으로 경영을 하는 경우, 소매대역업체의 입장에서 최적의 구매량을 결정하기 위한 모형을 제시하였다. 본 연구에서는 이 연구결과를 바탕으로 하여 공급사슬 전체에 대한 거래모형으로 확장하기 위해서 그들의 모형을 간략히 요약하여 보기로 한다. 앞에서 설정한 것처럼, t -시점에 대역되어 나가는 제품의 수인 D_t 는 평균이 $\mu(p)$ 인 정규분포를 따른다. 그리고 t -시점에 제품을 대역한 각 고객은 이후 $(t+1)$ 시점부터 시작하여 $(t+\tau)$ 시점까지의 기간에 해당 제품을 반납하여야 한다. 이 때 D_t 중에서 $(t+1)$ 시점부터 $(t+i)$ 시점까지 반납된 제품의 수를 $l_i D_t$ 로 표기하기로 하자. 즉 l_i 는 대역 시점으로부터 기산하여 이후 i 기간에 이르는 동안에 반납된 해당 제품의 누적비율을 뜻한다. 그리고 이 비율은 해당 제품의 대역 시점에 관계없이, 대역일로부터의 경과기간인 i 에 의해서만 영향을 받고 $0 \leq l_1 \leq l_2 \leq \dots \leq l_\tau$ 의 관계를 가정하기로 한다. 따라서 $(t-i)$ 시점에 대역되었으나, t -시점까지 아직 반납되지 않은 제품의 수는 다음과 같이 표현될 수 있을 것이다.

$$(1-l_i)D_{t-i} \quad (i < \tau)$$

이상과 같은 내용을 종합하여 요약하여 보면 t -시점의 재고수준 I_t 는 반납 마감기한인 τ -시점 이전까지는 다음과 같이 나타나게 된다. 여기서 I_0 는 해당 제품의 구매량을 나타낸다.

$$I_t = I_0 - (D_t + \sum_{i=1}^{t-1} (1-l_i)D_{t-i}),$$

$$t = 1, 2, \dots, \tau.$$

마찬가지로 반납 마감기한인 τ 이후의 시점에 대해서는 I_t 는 다음과 같이 나타나게 된다.

$$I_t = I_0 - (D_t + \sum_{i=1}^{\tau} (1-l_i)D_{t-i}),$$

$$t = \tau+1, \tau+2, \dots, T.$$

이 때 표현의 간략화를 위하여 t -시점에 업체 외부로 대여의 형태로 빠져나가 있는 대여 제품의 총괄 수자인 $D_t + \sum_{i=1}^{t-1} (1-l_i)D_{t-i}$ 와 $D_t + \sum_{i=1}^{\tau} (1-l_i)D_{t-i}$ 를 아래와 같이 표현하자.

$$\hat{D}_t = D_t + \sum_{i=1}^{t-1} (1-l_i)D_{t-i},$$

$$t = 1, 2, \dots, \tau.$$

$$\hat{D}_\tau = D_\tau + \sum_{i=1}^{\tau} (1-l_i)D_{\tau-i},$$

$$t = \tau+1, \tau+2, \dots, T.$$

\hat{D}_t 는 평균이 $\hat{\mu}_t = E(\hat{D}_t) = \mu n_1(t)$ 이고 표준편차가 $\hat{\sigma}_t = \sqrt{Var(\hat{D}_t)} = \sigma n_2(t)$ 인 정규분포를 한다. 여기서 $n_1(t) = 1 + \sum_{i=1}^{t-1} (1-l_i)$ 이고 $n_2(t) = \sqrt{1 + \sum_{i=1}^{t-1} (1-l_i)^2}$ 이다. 마찬가지로 \hat{D}_τ 는 평균이 $\hat{\mu}_\tau = E(\hat{D}_\tau) = \mu n_1(\tau)$ 이고 표준편차가 $\hat{\sigma}_\tau = \sqrt{Var(\hat{D}_\tau)} = \sigma n_2(\tau)$ 인 정규분포를 한다. 이 때 $n_1(\tau) = 1 + \sum_{i=1}^{\tau} (1-l_i)$ 이고,

$$n_2(\tau) = \sqrt{1 + \sum_{i=1}^{\tau} (1-l_i)^2}$$
이다.

그리하면 t -시점의 재고수준 I_t 는 각각 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$I_t = \begin{cases} I_0 - \hat{D}_t, & t = 1, 2, \dots, \tau. \\ I_0 - \hat{D}_\tau, & t = \tau+1, \tau+2, \dots, T. \end{cases} \quad (2)$$

따라서 소매대여업체의 입장에서 제품을 I_0 만큼 주문하고 재고유지비용 h 와 재고부족비용 s 를 감안하였을 때, 제품 단위당 구매비용 c 를 포함한 제비용은 다음과 같이 표현될 수 있을 것이다.

$$TC(I_0) = c \cdot I_0 + \sum_{t=1}^T [(h \times E\{I_t^+\} + (s \times E\{I_t^-\})] \quad (3)$$

이를 이용하여 Tang과 Deo(2008)는 소매대여업체의 최적구매량 I_0^* 가 다음과 같음을 증명하였다.

$$I_0^* = \mu n_1(\tau) + z^* \sigma n_2(\tau) \quad (4)$$

여기서 $z^* = \Phi^{-1}(\frac{s-c}{h+s})$ 이고 Φ 는 정규분포의 확률분포함수(probability distribution function)이다. 또한 이 구매량에 상응하는 최적의 비용함수를 아래와 같이 유도해내었다.

$$TC(I_0^*) = c \cdot \mu(p) n_1(\tau) + T(h+s)\phi(z^*)\sigma n_2(\tau) \quad (5)$$

여기서 $\phi(\cdot)$ 은 표준화 정규분포의 확률밀도함

수(probability density function)를 나타낸다. 이를 바탕으로 소매대여업체의 이익 π_R 은 식(5)와 같이 나타내어진다.

$$\begin{aligned} \pi_R &= T p \mu(p) - TC(I_0^*) \\ &= (Tp - cn_1(\tau))(\alpha - \beta p) - T(h+s)\phi(z^*)\sigma n_2(\tau) \end{aligned} \quad (6)$$

궁극적으로 그들은 소매대여업체의 입장에서 이익을 극대화하는 가격 p^* 와 이에 상응하는 극대화된 이익 π_R^* 은 각각 다음과 같다는 것을 밝혀내었다.

$$p^* = \frac{T\alpha + \beta c n_1(\tau)}{2T\beta} \quad (7)$$

$$\pi_R^* = \frac{(T\alpha - \beta c n_1(\tau))^2}{4T\beta} - T(h+s)\phi(z^*)\sigma n_2(\tau) \quad (8)$$

이들의 연구결과를 참조하여 본 연구의 목적인 공급사슬 전체의 입장에서 이익극대화를 성취하기 위하여, 소매대여업체 뿐만 아니라 생산/도매업체의 상황은 어떻게 정리되는지 살펴보기로 하자. 생산/도매업체의 경우는 대여가격을 결정할 수 있는 입장이 아니므로, 대여제품에 대해 정해진 원가 m 과 소매대여업체에의 판매가격 c 에 의해 간략하게 이익함수 π_W 가 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned} \pi_W &= (c - m) I_0^* = (c - m) [\mu(p^*) n_1(\tau) \\ &\quad + z^* \sigma n_2(\tau)] \end{aligned} \quad (9)$$

3.3 협력적 거래모형

이제까지는 양 업체가 협력관계 없이 각각 독립적으로 영업을 할 때의 경우이므로, 먼저 대표적인 협력적 거래형태인 수입공유모형을 적용하는 경우

에는 위의 결과들이 어떻게 달라지는지 알아보기로 하자. 우선 양 업체 간의 수입공유는 다음과 같은 형태로 이루어진다. 즉 소매대여업체는 구입하는 제품 단위당 c 의 구매가격 대신 생산/도매업체에게 k_1c ($0 < k_1 \leq 1$)의 구매가격을 지불한다. 그 대신 소매대여업체는 대여하는 각 제품에 대하여, 대여가격의 일정비율 만큼만 자신의 수입으로 계상하고 잔여분은 생산/도매업체에게 양도를 한다. 즉, 소매대여업체는 대여가격 p 에 대하여 k_2p ($0 < k_2 \leq 1$) 부분은 자신의 수입으로 하지만, $(1 - k_2)p$ 부분은 생산/도매업체에게 양도를 한다는 것이다.

이와 같이 수입공유모형을 적용할 경우, 앞의 식(3)-식(5)에서 표현된 값들은 다음과 같이 수정되어 나타나게 된다(Chris and Deo, 2008). 이제부터 편의를 위해 $n_j(\tau)$ 를 단순히 n_j 로 표기하기로 한다.

$$\hat{I}_0^* = \mu(\hat{p}) n_1 + \hat{z}^* \sigma n_2, \quad \hat{z}^* = \Phi^{-1}\left(\frac{s - k_1 c / T}{h + s}\right) \quad (10)$$

$$TC(\hat{I}_0^*) = k_1 c \cdot \mu(\hat{p}) n_1 + T(h + s) \phi(\hat{z}^*) \sigma n_2 \quad (11)$$

여기서 \hat{I}_0^* 의 경우 $0 < k_1 \leq 1$ 일 때, 식(10)의 \hat{z}^* 는 식(3)의 z^* 와 비교하여 $\hat{z}^* > z^*$ 이므로 $\hat{I}_0^* > I_0^*$ 임을 알 수 있다. 즉 수입공유모형을 적용하게 되면 소매대여업체의 제품 구매량은 수입공유를 하지 않는 경우에 비하여 증가하게 됨을 알 수 있다.

이 때 수입을 공유하는 경우의 소매대여업체의 이익은 다음과 같이 나타난다.

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_R &= T k_2 \hat{p} \mu(\hat{p}) - TC(\hat{I}_0^*) \\ &= (T k_2 \hat{p} - k_1 c n_1)(\alpha - \beta \hat{p}) - T(h + s) \phi(\hat{z}^*) \sigma n_2 \end{aligned} \quad (12)$$

그리고 이들을 각각 최적화하는 최적대여가격

\hat{p}^* , 소매대여업체의 최적이익함수 $\hat{\pi}_R^*$ 및 생산/도매업체의 이익함수 $\hat{\pi}_W$ 는 앞에서 정리한 식(4)에서 식(8)까지의 과정을 반복하여 다음과 같이 표현할 수 있다. 먼저 수입공유모형에 참여하고 있는 소매대여업체가 결정하게 되는 최적 대여가격은 다음과 같다.

$$\hat{p}^* = \frac{T\alpha + \beta c n_1 \frac{k_1}{k_2}}{2T\beta} \quad (13)$$

\hat{p}^* 는 k_1 이 커짐에 따라 커지고, k_2 가 커짐에 따라 작아지는 성격을 가지고 있음을 알 수 있다. 그리고 이에 상응하는 소매대여업체의 극대화된 이익은 다음과 같이 표현된다.

$$\hat{\pi}_R^* = \frac{(T\alpha k_2 - \beta k_1 c n_1)^2}{4T\beta k_2} - T(h+s)\phi(\hat{z}^*)\sigma n_2 \quad (14)$$

이제 공급사슬 전체의 입장에서 이익을 극대화할 수 있도록 Chris와 Deo(2008)가 제시한 모형을 확대하기 위하여 생산/도매업체의 이익을 구해보면 다음과 같이 정리될 수 있다.

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_W = & (T(1-k_2)\hat{p}^*)(\alpha - \beta\hat{p}^*) \\ & + (k_1c - m)((\alpha - \beta\hat{p}^*)n_1 + \hat{z}^*\sigma n_2) \end{aligned} \quad (15)$$

따라서 두 업체의 이익을 합한 공급사슬 전체의 이익 $\hat{\pi}_T$ 는 아래와 같이 나타나게 된다.

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_T = & \hat{\pi}_R^* + \hat{\pi}_W \\ = & T\hat{p}^*(\alpha - \beta\hat{p}^*) - m(\alpha - \beta\hat{p}^*)n_1 \\ & + (k_1c - m)\hat{z}^*\sigma n_2 - T(h+s)\phi(\hat{z}^*)\sigma n_2 \end{aligned} \quad (16)$$

본 연구에서는 식(16)을 바탕으로 단지 소매대여업체의 입장만 고려할 뿐만 아니라, 생산/도매업체까지 포함하여 공급사슬 전체의 이익을 최대화하는 수입공유의 조건을 찾고자 하며, 그 결과는 다음의 [Proposition 1]이 제시하여 주고 있다.

[Proposition 1]

생산/도매업체는 단위당 m 의 원가가 발생하는 제품을 소매대여업체에 k_1c (단 $0 < k_1 \leq 1$)의 가격으로 공급하고, 소매대여업체는 단위당 대여가격이 p 인 제품이 대여될 때마다 $(1-k_2)p$ (단 $0 < k_2 \leq 1$)만큼의 수입을 생산/도매업체에게 양도하는 수입공유의 거래모형에서, 공급사슬 전체의 이익은 수입공유 비율의 크기가 각각 $k_1 = \frac{m}{c}$ 이고 $k_2 = 1$ 일 때 극대화된다.

[증명] 식 (16)에 대해 먼저 k_2 로 편미분하여 1차 조건을 구하면 $k_1c \cdot \frac{1}{k_2} - m = 0$ 의 조건을 구하게 된다. 이는 $k_2 = k_1 \cdot \frac{c}{m}$ 로 정리가 되며, 이 값을 식 (16)에 대입한 후 다시 k_1 으로 미분하여 다음의 식을 구하여 정리한다.

$$\frac{\partial \hat{\pi}_T}{\partial k_1} = (k_1c - m) \left(\frac{1}{\phi(\hat{z}^*)} \cdot \frac{c}{T(h+s)} \sigma n_2(\tau) \right) = 0$$

이는 $k_1c = m$ 또는 $k_1 = \frac{m}{c}$ 로 요약되며, 결국 $k_2 = k_1 \frac{c}{m} = \frac{m}{c} \cdot \frac{c}{m} = 1$ 로 나타난다. ■

[Proposition 1]은 공급사슬 전체의 이익이 극대화되기 위해서는 우선 생산/도매업체는 소매대여업체에게 제품을 생산 또는 취득원가로 공급하여야 한다는 것을 나타낸다. 그리고 소매대여업체는 이

러한 상황에서 자신의 이익이 극대화되도록 대역가
 격을 책정하고 수입 전부를 자신이 독점하도록 해
 야 한다는 것을 뜻한다. 이는 공급사슬이 소매대역
 업체를 중심으로 일종의 수직계열화 내지는 수직적
 통합화(vertical integration)되는 것과 같은 효
 과를 나타내는 수입배분 구조를 가질 때, 공급사슬
 전체의 이익이 최대화될 수 있음을 말해주는 것이
 다. 이는 생산/도매 업체가 소매대역업체에게 제품
 의 구매비용에 대한 부담을 최대한 덜게 하는 상태
 에서 대역가격을 결정하도록 하는 메커니즘에 기인
 하는 것이라고 해석된다. 또한 이 상황에서 소매대
 역업체가 책정하는 최적가격은 수입공유를 하지 않는
 경우에 비해 저렴하게 된다는 것도 $k_1 = \frac{m}{c} < k_2 = 1$
 의 사실과 식(13)에 의해 분명하다.

그러나 실질적으로 수직계열화 되어 있지 않은
 양 업체가 각각 독립적으로 영업을 하는 경우에 비
 하여, 일방(생산/도매업체)의 손해를 강요하면서
 수입공유모형을 운영하는 것은 불가능한 일이다.
 수입공유모형이 의미가 있기 위해서는, 수입공유를
 한 결과가 수입공유를 하지 않았을 경우보다 양 업
 체에게 유리한 결과를 보장해 주어야 한다. 즉 공
 급사슬에 참여하는 생산/도매업체와 소매대역업체
 각각에게 수입공유모형에 대한 유인부합성이 생길
 수 있도록 하여야 할 것이다. 따라서 수입을 공유
 하는 상황을 조정할 수 있는 두 가지 도구인 비율
 k_1 과 k_2 를 변경시켜서 유인부합성이 가능하도록 하
 는 새로운 영역의 값으로 찾아낼 필요가 있다.

대역산업의 공급사슬에서 생산/도매업체와 소매
 대역업체가 서로 협력하는 형태의 거래모형은 앞
 에서 분석한 수입공유모형 외에도 다양한 형태가 있
 을 수 있다. 이들 중 대표적인 것으로는 생산/도매
 업체가 소매대역업체에게 대역영업이 종료된 후,
 해당 제품을 일정 가격으로 재매입하는 것을 보장

해 주는 재매입모형을 들 수 있다. 또한 생산/도매
 업체가 소매대역업체에게 구입가격을 할인해주는
 가격할인모형과 수입공유와 유사한 형태인 프랜차
 이즈 모형도 고려하여 볼 수 있다(Cachon and
 Lariviere, 2004). 이러한 다양한 거래모형들에
 대하여 수입공유모형의 분석 틀을 활용하여 각 거래
 모형들의 특성을 알아보고 비교하여 보고자 한다.

먼저 재매입모형의 경우를 살펴보기로 하자. 이
 거래모형에서는 생산/도매업체는 소매대역업체가
 결정하는 제품의 구입량에 대하여 단위당 c 의 판
 매가를 적용하지만, T -기간 후 대역영업이 종료되
 면 해당 제품을 단위당 v ($0 \leq v < c$)의 가격으로
 재매입하는 것을 보장해주는 방식이다. 이 거래모
 형에 의한 영업 특성과 결과를 각각 \bar{I}_0^* , \bar{p} , $\bar{\pi}_R$,
 $\bar{\pi}_W$ 및 $\bar{\pi}_T$ 라고 하자. 따라서 식(3)-(12)의 과정
 을 반복하면 다음과 같은 결과를 유도할 수 있다.

$$\bar{I}_0^* = \mu(\bar{p})n_1 + \bar{z}^*\sigma n_2,$$

$$\text{여기서 } \bar{z}^* = \Phi^{-1}\left(\frac{s - \frac{c-v}{T}}{h+s}\right). \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \bar{\pi}_R &= T \bar{p} \mu(\bar{p}) - TC(\bar{I}_0^*) \\ &= (T\bar{p} - (c-v)n_1)(\alpha - \beta\bar{p}) - T(h+s)\phi(\bar{z}^*)\sigma n_2 \end{aligned}$$

이로부터

$$\bar{p}^* = \frac{T\alpha + \beta(c-v)n_1}{2T\beta} \quad (18)$$

$$\bar{\pi}_R^* = \frac{(T\alpha - \beta(c-v)n_1)^2}{4T\beta} - T(h+s)\phi(\bar{z}^*)\sigma n_2 \quad (19)$$

$$\begin{aligned} \bar{\pi}_W &= [(c-v) - m]\bar{I}_0^* \\ &= (c-v-m)[\mu(\bar{p}^*)n_1 + \bar{z}^*\sigma n_2] \end{aligned} \quad (20)$$

[보조정리 1] 재매입모형을 적용하는 경우의 대여가격인 \bar{p}^* 는 각 업체가 독립적으로 영업을 하는 경우의 대여가격보다 하락하고, 소매대여업체의 구매량은 증가한다. 그리고 소매대여업체의 최적이익은 증가하게 된다.

[증명] 식(6)과 식(18)로부터 $c \geq (c-v)$ 이므로 $p^* \geq \bar{p}^*$ 임은 자명하다. 따라서 식(17)로부터 $\mu(p^*) \leq \mu(\bar{p}^*)$ 이고 $z^* \leq \bar{z}^*$ 이므로 $I_0^* \leq \bar{I}_0^*$ 가 성립한다. 또한 식(7)과 식(19)를 비교하면 앞의 경우와 동일한 이유로 $\frac{(T\alpha - \beta c n_1)^2}{4T\beta} \leq \frac{(T\alpha - \beta(c-v)n_1)^2}{4T\beta}$ 이며, $\phi(z^*) \geq \phi(\bar{z}^*)$ 이므로 $\pi(z^*) \leq \pi(\bar{z}^*)$ 가 성립한다. ■

재매입모형의 적용이 공급사슬 전체에 미치는 영향을 분석하기 위해 이익함수를 살펴보면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \overline{\pi_T^*} &= \overline{\pi_R^*} + \overline{\pi_W} \\ &= T\bar{p}^*(\alpha - \beta\bar{p}^*) - m(\alpha - \beta\bar{p}^*)n_1 \\ &\quad + (c-v-m)\bar{z}^*\sigma n_2 - T(h+s)\phi(\bar{z}^*)\sigma n_2 \quad (21) \end{aligned}$$

이 결과를 수입공유거래모형의 결과와 비교하기 위하여 식(10)에서 식(16)까지의 분석 틀로 다시 정리하면, 재매입모형은 수입공유모형의 한 경우에 불과하다는 것을 알 수 있다.

[정리 1] 재매입모형은 $k_1 = \frac{c-v}{c}$ 이고 $k_2 = 1$ 인 수입공유모형의 특수한 유형이며, 공급사슬 전체의 이익을 최적화하기 위해서는 재매입 가격을 $v = (c-m)$ 으로 하여야 한다.

[증명] 식(11)과 식(12)를 식(17)-(19)와 비

교하면 재매입모형은 $k_1 = \frac{c-v}{c} = 1 - \frac{v}{c}$ 이고 $k_2 = 1$ 인 수입공유모형의 특수한 경우임이 분명하다. 또한 공급사슬전체의 이익을 최적화하는 수입공유모형의 일반적인 조건인 $k_1 = \frac{m}{c}$ 와 $k_2 = 1$ 을 적용하면, 재매입모형의 경우 $v = (c-m)$ 의 조건으로 전환된다. ■

[보조정리 1]과 [정리 1]에 의하면 재매입모형은 소매대여업체의 입장에서는 독립적인 영업의 경우보다 항상 이익이 커지므로 유인부합성이 존재한다. 그러나 생산/도매업체의 입장에서는 판매량 증대에 의한 효과가 재매입을 위한 추가적인 비용을 상쇄할 수 있어야 유인부합성이 존재할 수 있을 것이다.

재매입모형과 유사한 효과를 유발하는 또 다른 거래모형으로서 생산/도매업체가 소매대여업체에게 제품의 구매가격을 구매 시점에 할인하여 주는 가격할인모형을 들 수 있다. 이 거래모형은 소매대여업체의 입장에서 보면 시점의 차이만 있을 뿐, 본질적으로 재매입모형과 동일하다고 볼 수 있다. 즉 구매 가격을 c 에서 $c' (< c)$ 으로 할인하여 주는 경우, 가격할인은 (현금의 시간가치를 고려하지 않는다면) $v = c - c'$ 으로 하는 재매입모형의 경우와 모든 분석과정 및 결과가 동일하게 된다.

이제부터는 공급사슬에서 흔히 채용되고 있는 프랜차이즈모형에 대하여 분석하여 보기로 한다. 프랜차이즈모형은 생산/도매업체가 제품의 공급가격을 원래 가격인 c 보다 저렴하게 해주는 대신, 대여수입의 일부를 로열티 명목으로 공유한다는 점에서 수입공유모형과 동일하다. 따라서 이 경우 주요한 의사결정을 위한 분석과정과 그 결과는 앞에서 논한 수입공유모형의 과정과 결과를 그대로 적용하는

것이 가능하다. 그러나 수입공유모형은 생산/도매 업체가 공급제품의 단위당 공급가격을 k_1 의 비율로 할인하여주고 대여 수입을 $(1-k_2)$ 의 비율로 공유하는 것이지만, 프랜차이즈 방식은 이러한 사업구조를 유지하면서 동시에 대여수입과 상관없이 고정된 금액을 소매대여업체에게 부과하는 방식이 가능할 수 있다. 즉 이러한 경우에 고정된 부과금을 $R_B (R_B \geq 0)$ 라고 한다면, 소매대여업체의 최적구입량과 이에 상응하는 비용함수 및 소매대여업체와 생산/도매업체의 이익함수(각각 $\bar{\pi}_R, \bar{\pi}_W$)는 다음과 같이 나타난다.

$$\bar{I}_0^* = \mu(\bar{p})n_1 + \bar{z}^* \sigma n_2, \quad \bar{z}^* = \Phi^{-1}\left(\frac{s - \bar{k}_1 c / T}{h + s}\right) \quad (22)$$

$$TC(\bar{I}_0^*) = \bar{k}_1 c \cdot \mu(\bar{p})n_1 + T(h+s)\phi(\bar{z}^*)\sigma n_2 + R_B, \quad (23)$$

$$\bar{\pi}_R = \frac{(T\alpha\bar{k}_2 - \beta\bar{k}_1 c n_1)^2}{4T\beta\bar{k}_2} - T(h+s)\phi(\bar{z}^*)\sigma n_2 - R_B \quad (24)$$

$$\bar{p}^* = \frac{T\alpha + \beta c n_1 \frac{\bar{k}_1}{\bar{k}_2}}{2T\beta} \quad (25)$$

$$\bar{\pi}_W = (T(1 - \bar{k}_2)\bar{p}^*)(\alpha - \beta\bar{p}^*) + (\bar{k}_1 c - m)((\alpha - \beta\bar{p}^*)n_1 + \bar{z}^* \sigma n_2 + R_B) \quad (26)$$

그리고 이 경우의 공급사슬 전체의 이익함수 $\bar{\pi}_T$ 는, 양 업체가 동일한 금액인 R_B 를 서로 주고받는 상황이기 때문에 결과적으로 R_B 가 존재하지 않는 식(16)과 형태상 동일하다.

$$\bar{\pi}_T = \bar{\pi}_R + \bar{\pi}_W$$

$$= T\bar{p}^*(\alpha - \beta\bar{p}^*) - m(\alpha - \beta\bar{p}^*)n_1 + (\bar{k}_1 c - m)\bar{z}^* \sigma n_2 - T(h+s)\phi(\bar{z}^*)\sigma n_2 \quad (27)$$

따라서 식(27)을 최대화하는 조건을 구하면 R_B 의 값과는 상관없이 [Proposition 1]에서 증명된 바와 동일하게 $\bar{k}_1 = \frac{m}{c}$ 과 $\bar{k}_2 = 1$ 의 결과가 유도된다.

[정리 2] 생산/도매업체가 공급 제품의 단위당 가격을 $\bar{k}_1 c$ ($0 \leq \bar{k}_1 \leq 1$)로 하고 대여수입을 $(1 - \bar{k}_2)$ 의 비율로 공유하면서 동시에 고정된 금액 R_B 를 소매대여업체에게 부과하는 프랜차이즈모형에서, 공급사슬 전체의 이익은 $\bar{k}_1 = \frac{m}{c}$ 과 $\bar{k}_2 = 1$ 일 때 최대화된다. 또한 이 때 $\bar{p}^* = \hat{p}^*$, $\bar{\pi}_T^* = \hat{\pi}_T^*$ 이며 $\bar{k}_1^* = \hat{k}_1^*$ 이고 $\bar{k}_2^* = \hat{k}_2^*$ 이다.

[증명] 식(24)를 각각 \bar{k}_1 과 \bar{k}_2 로 미분하여 1차 조건을 구하면 해당 조건이 도출된다. 그리고 실질적으로 $\bar{\pi}_T = \hat{\pi}_T$ 이므로, 동일한 \bar{k}_1 과 \hat{k}_1 및 \bar{k}_2 와 \hat{k}_2 에 대하여 $\bar{\pi}_T^* = \hat{\pi}_T^*$ 가 성립한다. ■

[정리 2]에 의하면 프랜차이즈모형의 경우 R_B 의 크기에 상관없이, 생산/도매업체는 생산 또는 취득 원가인 m 의 가격으로 소매대여업체에게 제품을 공급하고, 대여수입의 전부를 소매대여업체가 차지하도록 하는 경우에 공급사슬 전체의 이익이 최대화된다는 것을 의미한다. 더군다나 이 경우 최대화된 공급사슬 전체의 이익의 크기는 수입공유모형이 달성할 수 있는 공급사슬 전체의 최대화된 이익의 크기와 동일하게 된다고 하는 것이다.

[따름정리 1] 프랜차이즈모형에서 공급사슬 전체의 이익을 최대화하는 대여가격과 소매대여업체

의 최적구매량은, 유인부합성은 없으나 최적화된 (즉, $k_1 = \frac{m}{c}, k_2 = 1$) 수입공유모형의 경우와 동일하다.

[증명] 식(10)-(16)과 식(22)-(27)을 비교하고 [정리 2]를 적용하면 분명하다. ■

프랜차이즈모형은 여러 가지 면에서 수입공유모형의 사업구조 및 결과와 매우 유사한 특징을 가지고 있는 것으로 보이지만, 중요한 차이점이 있다. 즉 수입공유모형에서는 공급사슬 전체의 이익을 극대화하는 조건에서는 생산/도매업체의 입장에서 볼 때 유인부합성이 존재할 수가 없다는 것을 이미 앞에서 설명하였다. 반면에 프랜차이즈모형에서는 고정지불금인 R_B 의 적절한 크기의 책정을 통해 이 문제를 해결할 수 있으며, 따라서 R_B 의 크기를 책정하는 이슈가 매우 중요하게 된다.

[따름정리 2] 프랜차이즈모형에서 공급사슬 전체의 이익을 최대화하면서 생산/도매업체와 소매대여업체에게 동시에 유인부합성을 부여할 수 있는 R_B 가 존재하며, 그 존재 범위는 $\pi_W \leq R_B \leq \hat{\pi}_T^* - \pi_R^*$ 이다.

[증명] 생산/도매업체와 소매대여업체가 서로 개별적으로 영업을 하는 독립영업모형은 $\bar{k}_1 = 1, \bar{k}_2 = 1$ 그리고 $R_B = 0$ 인 프랜차이즈모형으로 간주할 수 있다. 따라서 $\hat{\pi}_T^* - \pi_T \geq 0$ 가 성립하며 $Q = \hat{\pi}_T^* - \pi_T \geq 0$ 가 존재한다. 먼저 생산/도매업체에게 유인을 부여하기 위해서는 $\bar{k}_1 = \frac{m}{c}$ 이고 $\bar{k}_2 = 1$ 이므로 반드시 $R_B \geq \pi_W$ 가 성립하도록 R_B 를 책정하여야 한다. 그런데 $\hat{\pi}_T^* = \pi_T + Q = \pi_W + \pi_R^* + Q$ 이고 $Q \geq 0$ 이므로 $\hat{\pi}_T^*$ 에서 π_R^* 만큼을 차감하여도 π_W 보다 큰 값의 R_B 를 보장하는 것이 가능하다. 또한 유인부합성은

$\hat{\pi}_W \geq \pi_W$ 이면서 $\hat{\pi}_R^* \geq \pi_R^*$ 가 성립함을 의미하는데, $\hat{\pi}_T^* - \pi_R^* \geq \pi_W$ 이므로 π_W 를 대체하는 R_B 의 가능한 최대값은 $\hat{\pi}_T^* - \pi_R^*$ 가 된다. ■

[따름정리 2]에 의하면 생산/도매업체 입장에서 소매대여업체의 영업성과에 연동하는 형태로 수입을 공유하지 않더라도, 이를 상회하는 이익을 올릴 수 있는 거래모형이 프랜차이즈의 형태로 가능하다고 하는 것을 알 수 있다. 또한 이 거래모형에서 생산/도매업체의 이익은 시장의 불확실성에 의한 영향이 배제될 수 있는 고정수입의 형태이며, 그 크기에 상관없이 해당 공급사슬은 시장으로부터 가능한 최대의 이익을 성취할 수 있다는 데에 그 특성이 있다. 그리고 구체적인 R_B 의 크기는 [따름정리 2]가 제시하는 범위 내에서, 양 업체가 가지고 있는 서로 간의 거래협상력(bargaining power)에 비례하여 결정될 수 있다. 무엇보다도 의미가 큰 이 거래모형의 특성은, 수입공유모형이 전제로 하고 있는 소매대여업체의 영업 상황에 대한 투명성이 더 이상 필요하지 않다고 하는 데에 있다. 양 업체 간의 거래는 고정금액인 R_B 에 의하여 결정되므로, 생산/도매업체는 소매대여업체의 영업 상황에 대한 투명한 정보를 필요로 하지 않는다고 하는 것이다.

현실적으로는 프랜차이즈 관계를 맺고 있는 생산/도매업체와 소매업체는 프랜차이즈모형의 특성 상 양 업체 간의 연계를 위해, 또는 다른 이유로 양 업체가 수입의 공유와 고정지불금의 두 가지 거래 방법을 동시에 적용하는 경우가 일반적인 것으로 보인다. 즉 양 업체의 프랜차이즈 계약형태가 [정리 2]에서 제시하는 조건에서 다소 벗어나서, $\bar{k}_2 < 1$ 이고 $\bar{k}_1 \geq \frac{m}{c}$ 이며 이와 동시에 $R_B(>0)$ 를 부과하

는 거래행태를 적용한다고 하는 것이다. 이러한 상황에서 [정리 2]에서 보는 것처럼 공급사슬 전체의 이익은 최적의 거래모형의 그것에 비해 감소하게 되며, 일종의 사업효율의 저하가 일어나게 된다. 그런데 공급사슬 전체의 이익함수 π_T 는 각각 k_1 과 k_2 에 대해 uni-modal 함수이므로, 이러한 경우에는 최적의 거래 조건인 $k_2=1$ 과 $k_1=\frac{m}{c}$ 으로부터 이탈을 최소화하여야 한다. 그리고 동시에 양 업체에게 유인부합성이 유지되는 범위 내에서, 결재수단 중 R_B 의 비중이 커지도록 그 크기를 책정하는 것이 합리적일 것이다.

3.4 거래모형들의 성과 비교

지금까지 분석한 거래모형들의 성과를 가격의 수준, 구매량의 크기 및 공급사슬에 참가하는 양 업체의 이익의 변화 등에 대하여, 독립적으로 영업을 하는 경우를 기준으로 하여 비교하여 보기로 하자. 먼저 수입공유모형을 적용하게 되면 소매대역업체의 대역가격은 식(13)이 나타내는 바와 같이, $k_1 < k_2$ 의 경우에는 독립적으로 영업을 하는 경우에 비하여 하락하게 된다. 이때의 구매량 역시 $k_1 < k_2$ 이 성립한다면 식(10)에 의하여 독립적으로 영업을 하는 경우에 비하여 증가한다. 또한 양 업체의 이익의 크기도 적정한 (k_1, k_2) 의 조합을 통해서 동시에 증가시키는 것이 가능하다. 이에 대한 자세한 논의는 박해철과 조재은(2009)을 참조할 수 있다.

재매입모형은 $k_1 = \frac{c-v}{c}$ 이고 $k_2=1$ 인 수입공유모형의 특수한 유형이므로, 최적화된 수입공유모형의 성과에 비해 그 개선의 정도에 한계가 있다. 하지만 재매입모형을 적용하는 경우에도 소매대역업

체의 구매량은 각 업체가 독립적으로 영업을 하는 경우보다 증가하며, 대역가격은 하락한다. 결과적으로 소매대역업체의 이익은 증가하게 되지만, 생산/도매업체의 이익은 단기적으로 하락하는 것이 일반적이다. 하지만 생산/도매업체가 재매입모형을 시도하게 되는 내부적/전략적 유인을 감안한다면 반드시 하락한다고 예단하기는 어려울 것이다. 또한 가격할인모형은 시점의 차이만 있을 뿐, 본질적으로 재매입모형과 동일하다. 따라서 가격할인은 (현금의 시간가치를 고려하지 않는다면) 재매입모형의 경우와 모든 결과가 동일하게 되는 효과가 있다.

마지막으로 프랜차이즈모형은 최적화된(유인부합성은 없지만) 수입공유모형의 결과와 동일한 성과를 내는 것이 가능하다. 즉 수입공유모형의 경우 $k_1 = \frac{m}{c}, k_2=1$ 의 조건하에서 공급사슬의 전체의 이익을 최대로 할 수 있었으나, 생산/도매업체에게 유인부합성을 부여할 수가 없어서 현실적인 적용이 불가능하였다. 그러나 프랜차이즈모형은 해당 조건을 만족시키면서도 양 업체 모두에게 유인부합성을 제공할 수가 있어서 현실에 있어서의 적용이 가능하다. 그 결과 구매량은 식(22)에서 보는 것처럼 최대량이 되고, 최적대역가격 또한 [따름정리 2]에서 보는 것처럼 가장 저렴하게 하락한다. 동시에 양 업체의 이익 또한 어느 거래모형의 경우보다 크게 증가하는 것이 가능하게 된다.

부가적으로, 현실을 보면 재매입모형과 가격할인모형이 프랜차이즈모형에 비하여 불리함에도 불구하고 활용되는 경우를 볼 수 있는데, 이는 다음과 같은 배경에 기인하는 것으로 보인다. 우선 수입공유모형이나 프랜차이즈모형은 수입의 공정한 배분이 이루어지기 위해서는 소매대역거래에 대한 투명성이 확보되는 것을 전제로 한다. 대역영업상황이 전산시스템에 그대로 드러나는 비디오 대역업이 좋

은 예이다. 하지만 일부 대역산업에서는 그와 같은 투명성이 확실하게 보장되지 않을 수 있기 때문에, 이 두 모형보다는 가격할인모형이나 프랜차이즈모형을 활용하게 된다. 마찬가지로 수입공유모형은 양 업체가 대역수요의 크기와 양상에 대하여 동일한 정보와 인식을 가지고 있음을 전제로 하는데, 이 또한 현실적으로 적용하기가 어려울 수 있다. 이외에도 일상적인 경쟁 환경에서 재매입모형이나 가격할인모형이 고객과의 결속을 강화하기 위한 생산/도매업체의 전략적 수단이나, 일시적인 과잉재고처리의 수단으로 활용되는 경우도 있을 수 있을 것이다. 요약하면, 재매입모형이나 가격할인 모형이 독립적인 영업모형에 비해 유인부합성을 가질 수 있으려면, 다음과 같은 연결고리가 연쇄적으로 작동할 수 있어야 한다. 즉, (생산/도매업체의 판매가격 할인에 의한 소매대역업체의 대역가격의 하락 → 대역수요의 증가 → 소매대역업체의 구입량의

증가 → 생산/도매업체의 판매량 증대로 인한 이익의 상승 또는 전략적 가치의 상승)이라고 하는 사이클에서 가격할인에 의한 비용을 상쇄하는 것이 가능하여야 할 것이다.

IV. 결론

본 연구에서는, 생산/도매업체와 소매대역업체의 두 단계로 이루어져 있으며 시장을 독점하고 있는 대역산업의 경우에, 대역산업 공급사슬 전체의 이익을 극대화하면서 양 업체에게 유인부합성을 제시할 수 있는 최적의 거래모형을 찾아보았다. 고려 대상이 된 거래모형은 독립적 거래모형, 수입공유모형, 재매입모형, 가격할인모형 및 프랜차이즈모형 등이다. 이 다섯 가지 모형들을 대상으로, 대표

〈표 1〉 거래모형별 성과의 차이

거래성과 \ 거래모형	비협력적 거래모형	협력적 거래모형			
	독립적 거래모형 < 1 >	수입공유모형 < 2 > (*)	재매입모형 < 3 >	가격할인모형	프랜차이즈모형
가격수준	가장 높음	중간 수준	(1)보다 낮고 (2)보다 높음	(3)과 동일	가장 낮음
구매량	가장 적음	중간 수준	(1)보다 높고 (2)보다 낮음		가장 많음
<이익 수준> 공급사슬전체 소매대역업체 생산/도매업체	가장 낮음 가장 낮음 가장 낮음	중간 수준 중간 수준 중간 수준	상황에 따라 다름(**)		가장 높음 가장 높음 가장 높음
기타 특성	대역거래의 투명성 불필요	대역거래의 투명성 필요	대역거래의 투명성 불필요		대역거래의 투명성 불필요

주: (*) : $k_1 < k_2$ 를 전제로 함.

(**) : 독립적 거래모형에 비하여 소매대역업체의 이익은 상승하지만, 생산/도매업체의 이익은 상황에 따라 다를 수 있음. 따라서 공급사슬전체의 이익도 일관적인 비교 패턴을 찾기 어려움.

적인 비협력적 거래모형인 독립적 거래모형의 성과를 기준으로 하여 나머지 협력적 거래모형들의 성과를 비교하여 보았다. 그 결과 거래모형들 가운데에서 가장 우수한 성과를 보이는 거래모형은 프랜차이즈모형인 것으로 분석되었다.

프랜차이즈모형은 수입공유모형의 시각으로 표현하자면, 소매대역업체는 제품 단위당 c 의 구매가격 대신 생산/도매업체에게 $\bar{k}_1 c$ ($0 < \bar{k}_1 \leq 1$)의 구매가격을 지불하고, 대신 소매대역업체는 자신이 대역하는 각 제품에 대하여, 대역가격이 p 일 때 $(1 - \bar{k}_2)p$ ($0 < \bar{k}_2 \leq 1$) 부분은 생산/도매업체에게 양도를 하여 수입을 공유하는 것이다. 이 때 $\bar{k}_1 = \frac{m}{c}$ 과 $\bar{k}_2 = 1$ 로 설정하여 일단 공급사슬 전체의 이익을 극대화하고, 수입의 공유는 유인부합성이 보장되도록 사전 계약에 의한 고정지불금을 통해서 해결하는 것이 최적임을 밝혀내었다.

이는 생산/도매업체는 제품을 생산원가로 소매대역업체에게 공급함으로써, 소매대역업체로 하여금 대역가격을 결정할 때의 자유도를 최대한 높이도록 하고, 발생하는 모든 대역수입은 소매대역업체가 점유하도록 하되, 생산/도매업체에게는 계약에 의해 사전에 결정된 고정지불금의 형태로 보상을 하는 거래모형이 된다. 물론 이 때의 고정지불금의 크기는 생산/도매업체에게 충분한 유인부합성을 보장할 수 있는 크기여야 할 것이다.

이와 같은 거래모형을 통해서 해당 대역산업의 공급사슬은 수입공유모형이 요구하는 무리한 수직통합 형태를 갖추지 않고도 공급사슬 전체의 이익을 최대화 할 수 있을뿐더러, 소매대역업체의 영업 상황을 생산/도매업체에게 투명하게 드러낼 필요가 없어서, 현실적으로 훨씬 활용가능성이 높은 거래모형이 될 수 있음을 논증하였다. 더군다나 이 거

래모형은 양 업체에게 유인부합성을 보장할 수 있을 뿐만 아니라, 궁극적으로 대역가격의 인하를 초래하게 되어 대역소비자에게도 득이 됨으로서, 시장에 참가하는 모든 구성원들의 효용을 증가시키게 됨을 볼 수 있었다.

본 연구는 공급사슬에 두 업체만 존재하는 상황을 전제하고 있어서, 경쟁 상황이 일반적인 현실을 반영하는 데에는 한계가 있을 수밖에 없다. 특히 재매입모형이나 가격할인모형의 경우, 이러한 한계로 인해 그 가치가 제대로 부각되지 못하고 있는 것으로 보인다. 생산/도매업체는 전략적인 의도로 고객과의 결속력을 강화하려고 하거나, 또는 일시적인 과잉재고 등의 해소를 위해 두 모형을 활용하려는 인센티브가 있다. 이러한 점들을 본 연구는 다루지 못하였으며, 또한 재매입가격이나 가격할인 폭을 최적화하는 문제 역시 향후의 가치 있는 연구 과제가 될 수 있을 것이다.

참고문헌

- 박해철·조재은(2009), "대역산업 공급사슬의 최적 수입공유모형," *한국경영과학회지*, 제 34권, 3호, 게재 예정.
- Bell, D., Ho, T., and C. Tang (1998), "Determining Where to Shop: Fixed and Variable Costs of Shopping," *Journal of Marketing Research*, Vol.35, 352-369.
- Bernstein, F. and A. Federgruen (1999), "Pricing and Replenishment Strategies in a Distribution System with Competing Retailers," working paper, Department of Economics, Columbia University.

- Cachon, G., and M. Lariviere (2004), "Supply Chain Coordination with Revenue Sharing Contracts: Strengths and Limitations," *Management Science*, Vol.51, 30-44.
- Carlton, D.W. (1978), "Market Behavior with Demand Uncertainty and Price Inflexibility," *American Economic Review*, Vol.68, 571-587.
- Chen, Y. (1999), "Oligopoly Price Determination and Resale Price Maintenance," *RAND Journal of Economics*, Vol.30, 441-455.
- Dada, M., and N. Petruzzi (1999), "Pricing and the Newsvendor Problem," *Operations Research*, Vol.47, 183-194.
- Dana, J. (2001), "Competition in Price and Availability when Availability is Unobservable," *RAND Journal of Economics*, Vol.32, 497-513.
- Dana, J. and K. Spier (2001), "Revenue Sharing and Vertical Control in the Video Rental Industry," *Journal of Industrial Economics*, Vol.59, 223-245.
- Furman, P. (1998), "At Blockbuster Video, A Fast Fix Moves Flicks," *Daily News*, July 27.
- Mortimer, J.(2004), "Vertical Contracts in the Video Rental Industry," working paper, *Department of Economics*, Harvard University.
- McCardle, K., K. Rajaram, and C. Tang (2004), "Advance Booking Discount Programs under Retail Competition," *Management Science*, Vol.50, 701-708.
- Silver, E.A., D.F. Pyke, and R. Peterson (1998), *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*, 3rd. ed., John Wiley.
- Tang, C.S. and S. Deo (2008), "Rental Duration and Rental Price under Retail Competition," *European Journal of Operational Research*, Vol.187, 806-828.
- Varian, H. (2000), "Buying, Sharing, and Renting Information Goods," *Journal of Industrial Economics*, Vol.48, 473-488.

Transaction Models for Rental Industries under Uncertain Demand Pattern

Haechurl Park*

Abstract

The research designs an optimal transaction scheme which maximizes profit for a supply chain and guarantees incentive compatibility to each of the involved firms. We compare the performance of a typical noncollaborative transaction model (basic model) with those of the collaborative transaction models which include revenue sharing business model, buy-back model, price-discount model, and franchise model.

It is proved that buy-back model as well as price-discount model are special cases of the revenue sharing business model. In addition to that, it becomes evident that the buy-back model turns out to be equivalent to the price-discount model showing the same performance if we are allowed to discard the time value of money. Even though so, it is not surprising to observe many firms apply various forms of the buy-back models as well as the price-discount models in the real world despite of such limits. We believe that this is because the value of those transaction models is based on certain long-term strategic motivations rather than short-term profit maximization intention.

The revenue sharing model is able to achieve the maximized profit for the supply chain when the supplier and the retailer construct a vertically integrated supply chain, which is not incentive compatible to the supplier. Therefore the firms in the supply chain are enforced to find a suboptimal contract in terms of profitability to create the incentive compatibility to both of them simultaneously. It appears to be that the franchise model is able to remove such inefficiency in the transaction process. Also, it is essential to provide transaction transparency of the retailer to make revenue sharing model vital.

* Professor, College of Business Administration, Chung-Ang University

Furthermore the optimized revenue sharing business model is beneficial to rental customers as well as the involved firms. This is because the scheme can make the customers enjoy the lowest rental price and the highest service level. But if the firms pursue a suboptimal contract with revenue sharing scheme to generate incentive compatibility to both of them, then the customers have to suffer from rental price increase and service level decrease.

The interesting fact is that franchise model shows the best performance among the models in terms of profit maximization through the whole supply chain. The scheme encourages that the supplier offers its products to its retailer without adding any margin and allows the retailer to occupy all the resulting revenue from the market. In return the retailer pays a fixed amount of prior payment to its supplier based on the contract to share the profit eventually.

Also the scheme does not require a vertically integrated business structure of the supply chain as well as the transaction transparency of retailer which are essential in the revenue sharing business model. In addition to that, this scheme is able to maintain the best characteristics of the optimized revenue sharing business model achieving the lowest rental price and the greatest service level to the customers. Therefore it is evident that the franchise model helps not only the firms in the supply chain by guaranteeing the highest profit to them but also the rental customers with the lowest rental price and the greatest service level.

Key words: rental industry, supply chain, collaborative transaction model, noncollaborative transaction model, vertical integration, incentive compatibility, revenue sharing model, franchise model, buy-back model, price-discount model