

# Analysis of Marketing Channel Competition under Network Externality

Hyung-Rae Cho · Minho Rhee<sup>†</sup> · Sang-Gyu Lim

Dept. of Industrial Systems Engineering/ERI, Gyeongsang National University

## 네트워크 외부성을 고려한 마케팅 채널 경쟁 분석

조형래 · 이민호<sup>†</sup> · 임상규

경상대학교 공과대학 산업시스템공학부/공학연구원

Network externality can be defined as the effect that one user of a good or service has on the value of that product to other people. When a network externality is present, the value of a product or service is dependent on the number of others using it. There exist asymmetries in network externalities between the online and traditional offline marketing channels. Technological capabilities such as interactivity and real-time communications enable the creation of virtual communities. These user communities generate significant direct as well as indirect network externalities by creating added value through user ratings, reviews and feedback, which contributes to eliminate consumers' concern for buying products without the experience of 'touch and feel'. The offline channel offers much less scope for such community building, and consequently, almost no possibility for the creation of network externality. In this study, we analyze the effect of network externality on the competition between online and conventional offline marketing channels using game theory. To do this, we first set up a two-period game model to represent the competition between online and offline marketing channels under network externalities. Numerical analysis of the Nash equilibrium solutions of the game showed that the pricing strategies of online and offline channels heavily depend not only on the strength of network externality but on the relative efficiency of online channel. When the relative efficiency of online channel is high, the online channel can greatly benefit by the network externality. On the other hand, if the relative efficiency of online channel is low, the online channel may not benefit at all by the network externality.

**Keywords** : Network Externality, Game Theory, Two-period Model, Nash Equilibrium Solution

### 1. 서론

인터넷 기술의 발달을 기반으로 한 온라인 채널은 기존 유통시장의 구조와 소비자의 구매 행태에 많은 변화를 야기하고 있다. 온라인 채널은 물리적인 매장이 존재하지 않기 때문에 매장 운영비가 절감되어 오프라인 채널에 비해 상대적으로 낮은 판매가를 책정할 수 있다는

점에서 기본적인 가격 경쟁력을 보유하고 있다. 또한 온라인 채널은 제품 구매 시 판매가격 외에 소비자가 지불하게 되는 거래비용(transaction cost)에 있어서도 근본적인 차이를 보이고 있다. 소비자가 오프라인 채널을 통해 제품을 구매할 경우 판매가격 외에 직접 매장 방문에 필요한 교통비용 및 시간에 대한 기회비용 등의 추가적인 거래비용이 발생하게 된다. 반면에 온라인 채널을 통해 구매할 경우 인터넷의 특성상 소비자가 제품의 질을 직접 확인(touch and feel)하는 것이 불가능하고, 제품의 인도시간이 필요하기 때문에 구매 즉시 제품을 사용할 수

Received 17 January 2017; Finally Revised 17 March 2017;

Accepted 20 March 2017

<sup>†</sup> Corresponding Author : rheemh@gnu.ac.kr

없다는 점, 지불 및 신용정보의 보안에 대한 우려 등에 따른 추가적인 거래비용이 발생하게 된다. 이렇게 판매원가 구조 및 거래비용에 있어서 많은 차이점을 보이고 있는 온라인 및 오프라인 채널은 각자의 장점을 무기로 치열한 경쟁을 이어가고 있다.

그런데 온라인 채널과 오프라인 채널은 판매원가 구조 및 거래비용뿐 아니라 네트워크 외부성(Network externality) 측면에서도 비대칭성이 존재한다. 네트워크 외부성이란 어떤 상품 및 서비스를 사용하는 소비자가 증대하면 증대할수록 소비자가 해당 상품 및 서비스에 대해 느끼는 가치가 증대되는 현상을 의미한다[9]. 대표적인 예로서 전화기를 들 수 있다. 극소수의 사람만이 전화기를 소유하고 있을 경우 전화를 걸 수 있는 상대방이 극히 제한되므로 전화기의 가치는 아주 낮다고 할 수 있다. 하지만 전화를 소유하고 있는 소비자가 일정 수준(critical mass) 이상으로 늘어나게 되면 소비자가 느끼는 전화기의 가치는 모든 사람이 전화기 소유가 필수적이라고 인식할 만큼 기하급수적으로 증대된다는 것이다. 그런데 네트워크 외부성이란 전화기, Fax기 등 특정 제품에 해당하는 특성이기도 하지만 커뮤니티 사이트 등 특정 서비스 방식에 해당하는 특성이기도 하다. 같은 주제를 다룬다고 하더라도 회원 수가 많은 커뮤니티 사이트를 선호하게 되는 이유를 생각해 보면 알 수 있다. 사실 온라인 및 오프라인 마케팅 채널도 제품이 아닌 서비스에 해당한다고 할 수 있다. 그런데 소비자들이 전통적으로 이용해 오던 오프라인 채널의 경우 이 채널을 이용하는 소비자가 많다고 해서 해당 채널에 대해 각 소비자가 느끼는 효용이 특별히 증대된다고 할 수 없기 때문에 네트워크 외부성의 가능성이 매우 낮다고 할 수 있다. 오히려 특정 오프라인 상점을 이용하는 사람의 수가 일정수준을 넘어서면 대기시간 지연 등 쇼핑의 효용이 오히려 줄어들 수도 있다. 하지만 온라인 채널은 다음과 같은 측면에서 오프라인 채널과는 매우 큰 차이점을 보이고 있다. 우선 온라인 채널은 상대적으로 새로운 채널로서 이를 이용하기 위해서는 약간의 인터넷 활용지식이 필요한데 온라인 채널을 이용하는 소비자가 많아질수록 관련 지식의 습득이 용이해 진다고 볼 수 있다. 또한 앞서도 언급하였듯이 온라인 채널을 이용하는 경우 제품에 대한 직접적인 품질 확인이 불가능할 뿐만 아니라 지불관련 보안 등 판매자의 신용도에 대한 우려가 발생할 수도 있다. 그런데 온라인 채널을 이용하는 소비자가 증대될수록 온라인 커뮤니티의 활성화 및 이를 바탕으로 한 사용 후기와 같은 구매경험 교류를 통해 제품 품질에 관한 정보 및 판매자의 신용도에 관한 정보를 쉽게 얻을 수 있게 된다. 이러한 정보는 거래비용을 줄여주는 가치를 지닌다는 측면에서 온라인 채널은 오프라인 채널과는 달리 채널 사용자가 많아질수록 소비자가 느끼는 채널

의 효용가치가 증대된다는 이른바 네트워크 외부성이 존재한다고 판단할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 온라인 채널의 네트워크 외부성이 오프라인 채널과의 경쟁에 미치는 영향을 게임이론을 이용하여 분석하고자 한다.

온라인 채널과 오프라인 채널간의 차이점이 양 채널 간 경쟁에 미치는 영향에 관한 연구는 많이 진행되어 왔다. Balasubramanian[1]은 채널 간의 판매원가 구조 및 거래비용의 차이가 가격경쟁에 미치는 영향을 분석하였고, Cho et al.[4]은 한걸음 더 나아가 온라인 채널의 효율성 변화에 따른 최적 가격결정 방식에 관해 연구하였다. Brynjolfsson et al.[2]은 채널 간 가격의 분포 및 변동성에 관한 차이를 실증적으로 연구하였고, Majumdar et al.[6]은 제조업체가 유통채널로서 오프라인 채널 보다는 온라인과 같은 직접(direct) 채널을 선택하게 되는 비즈니스 요인을 실증적으로 분석하였다. 또한 Kim et al.[5] 및 Peterson et al.[7]은 웹이 가지는 고유의 특징이 온라인 소매유통에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였고, Cho et al.[3]은 채널 간의 판매원가 구조 및 거래비용의 차이가 제품의 소매가격이 아닌 도매가격 협상에 미치는 영향을 수리적으로 분석하였다. 본 연구는 온라인 채널과 오프라인 채널 간의 가격경쟁에 대해 분석하되 양 채널의 주요 차이점으로서 네트워크 외부성을 고려한다는 점에서 앞서 언급한 기존 연구들과 주된 차이점을 보인다고 할 수 있다. Viswanathan[10]이 네트워크 외부성을 고려한 경쟁을 분석하기는 했지만 온라인 채널과 오프라인 채널간의 직접적인 경쟁이 아닌 하이브리드 채널을 매개로 한 간접적인 경쟁이 이루어지는 경우에 대해서 분석하였다. 특히 본 연구는 온라인 채널의 네트워크 외부성을 고려하되 온라인 채널의 상대적인 효율성과의 상관성을 위주로 분석한다는 측면에서 기존 연구[10]와 근본적인 차이점을 가지고 있다.

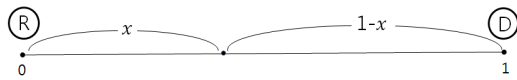
본 연구의 나머지 부분은 다음과 같이 구성되어 있다. 먼저 제 2장에서는 네트워크 외부성이 존재하는 경우 오프라인 소매점과 온라인 소매점 간의 경쟁을 반영하기 위한 2기간(Two-period) 모형을 소개하고, 제 3장에서는 이 모형에 대한 Nash 균형해를 도출한다. 제 4장에서는 Nash 균형해를 수치적으로 분석함으로써 네트워크 외부성을 고려한 마케팅 채널 경쟁 관련 의사결정에 도움이 되는 지침을 도출한다. 마지막으로 제 5장에서는 본 연구의 결론과 함의를 제시한다.

## 2. 경쟁모형

### 2.1 기본모형

본 논문에서는 전체 시장수요가 일정한 한 종류의 제

품을 판매하는 전통적인 오프라인 채널과 온라인 채널 간의 경쟁 형태를 기술하고 각 채널이 이익극대화를 위해 자신의 판매가격을 결정하는 과정을 분석하기 위하여 Salop[8]이 제안한 Hotelling 모형을 기본 모형으로 이용하도록 한다(<Figure 1> 참조). 이 시장모형에서 전체 소비자는 길이가 1인 직선상에 균일하게 분포되어 있고, 모든 소비자는 단위기간마다 한 단위의 제품을 구매하는 것으로 가정한다. 또한, 두 채널이 판매하는 제품은 표준화되어 있기 때문에 어떤 채널을 통해서 제품을 구입하더라도 각 소비자가 느끼는 제품 자체의 가치는  $r$ 로서 동일하다고 가정한다.



<Figure 1> Hotelling Model

<Figure 1>에서 오프라인 채널(R)은 직선의 한쪽 끝에 위치하며 소비자가 제품을 구입하기 위해 오프라인 채널을 직접 방문하는 경우에는 판매가격( $p_r$ ) 외에 단위 거리당 일정비율( $t$ )만큼의 비용을 추가로 지출하는 것으로 가정한다. 이 비용은 소요시간에 대한 기회비용, 교통비 및 잠재적인 구매절차의 불편성 등에 의해서 부가되는 거래비용(Transaction Cost)이라고 정의할 수 있다. 또한, 소비자들은 오프라인 채널 대신에 온라인 채널(D)을 통해 제품을 구입할 수도 있다. Web에 대한 접근은 어디에서나 가능하기 때문에 온라인 채널의 물리적인 위치를 명확히 규정할 수는 없으나 편의상 <Figure 1>에서와 같이 R의 반대편 끝에 위치한다고 가정한다. 소비자가 온라인 채널을 통해 제품을 구입하는 경우에는 오프라인 채널과는 달리 직접 방문할 필요가 없기 때문에 방문에 따른 비용 지출은 없다고 말할 수 있다. 하지만 오프라인 채널을 통한 구매와 비교해 볼 때 판매가격( $p_d$ ) 외에도 다음과 같이 추가적인 거래비용( $\mu$ )이 발생하게 된다. 온라인 채널의 부가적인 거래비용  $\mu$ 는 Web의 특성상 소비자가 직접 제품을 확인(touch and feel)함으로써 하자여부를 판단하는 것이 불가능하고, 제품의 인도기간이 필요해서 구매 후 제품을 사용할 수 있기까지 어느 정도 시간이 필요하며, 지불정보의 보안에 대한 우려 및 소비자가 인터넷을 통한 구매방식에 친숙하지 않을 경우 발생하는 불편성 등의 부가적인 비용의 함으로 정의할 수 있다. 따라서  $\mu$ 는 오프라인 채널에 비한 온라인 채널의 상대적인 비효율성이라고도 해석할 수 있다. 정리하자면 오프라인 채널에서 거리가  $x$ 인 지점에 위치하는 소비자가 오프라인 채널에서 제품을 구매할 경우 지불해야하는 총구매비용은  $p_r + tx$ 가 되며 해당 소비자가 온라인 채널에서 제품

을 구매할 경우 지불해야하는 총구매비용은  $p_d + \mu$ 가 된다는 것이다. 본 연구에서 효용이란 소비자가 해당제품을 구매하여 소비함으로써 얻게 되는 잉여가치(surplus)를 의미한다. 다시 말해 소비자가 해당 제품의 소비를 통해 얻을 수 있는 가치( $r$ )에서 총구매비용을 차감한 값을 의미한다. 그 결과 오프라인 채널에서 거리가  $x$ 인 지점에 위치하는 소비자가 오프라인 채널을 통해 제품을 구입할 경우 가치( $r$ )에서 비용을 제한 효용은  $U_r = r - p_r - tx$ 이 되고, 온라인 채널을 통해 제품을 구입할 경우의 효용은  $U_d = r - p_d - \mu$ 가 된다고 할 수 있다. 소비자는 이 효용을 비교하여 더 큰 효용을 주는 채널을 통해 제품을 구입하게 된다. 따라서  $U_d \leq U_r$ 로부터 전체 크기가 1인 소비자 중 오프라인 채널에서 거리가  $x' = (p_d - p_r + \mu)/t$  이내인 곳에 위치한 소비자는 해당 오프라인 채널에서 제품을 구매하는 것이 유리하게 되므로 오프라인 채널의 시장점유율은  $x' = (p_d - p_r + \mu)/t$ 이 되고 반면 온라인 채널의 시장점유율은  $1 - x' = 1 - (p_d - p_r + \mu)/t$ 이 될 것이다.

## 2.2 2기간 모형

앞 절의 기본 모형은 온라인 채널의 네트워크 외부성을 반영하지 않은 내용이다. 온라인 채널에 네트워크 외부성이 존재하게 되면 소비자가 온라인 채널을 통해 제품을 구입할 경우 제품 자체가 주는 가치 외에도 온라인 채널을 이용하는 소비자의 규모에 비례하여 추가적인 효용이 발생하게 된다. 본 연구에서는 이러한 네트워크 외부성을 반영하기 위해 다음과 같은 2기간 모형(two-period model)을 이용하였다. 2기간 모형이란 후기(기간 2)에 소비자가 온라인 채널을 통해 제품을 구매할 경우 느끼는 효용은 제품 자체가 주는 가치 외에도 전기(기간 1)의 온라인 채널의 시장점유율에 비례하여 추가적인 효용이 발생하게 된다는 점을 반영하는 모형이다. 이제 2기간 모델에 있어서 각 기간에 이루어지는 가격경쟁에 대해 보다 자세히 설명하면 다음과 같다.

**기간 2 :** 우선 기간 2의 채널 간 가격 경쟁에 대해 살펴보면 다음과 같다. 기간 2의 온라인과 오프라인 채널의 판매가격을 각각  $p_d^2$  및  $p_r^2$ 라 하자. 오프라인 채널에서 거리가  $x$ 인 지점에 위치하는 소비자가 오프라인 채널을 통해 제품을 구입할 경우의 효용은  $U_r^2 = r - p_r^2 - tx$ 이 되고(오프라인 채널은 네트워크 외부성이 존재하지 않음을 참조), 반면에 이 소비자가 네트워크 외부성이 존재하는 온라인 채널을 통해 구입할 경우 느끼는 효용은  $U_d^2 = r + \delta q_d^1 - p_d^2 - \mu$ 가 될 것이다(여기서  $q_d^1$ 는 기간 1의 온라인 채널의 시장점유율을,  $\delta$ 는 네트워크 외부성의 강도를 나타내는 매

개변수를 의미함). 따라서  $U_d^2 \leq U_r^2$ 로부터 기간 2의 오프라인 채널의 시장점유율은  $q_r^2 = (p_d^2 - p_r^2 - \delta q_d^1 + \mu)/t$ 가 되고, 온라인 채널의 시장점유율은  $q_d^2 = 1 - q_r^2 = 1 - (p_d^2 - p_r^2 - \delta q_d^1 + \mu)/t$ 가 된다. 수익은 가격과 시장점유율의 곱으로 표현할 수 있다. 따라서 기간 2에서 온라인과 오프라인 채널은 식 (1) 및 식 (2)에 나타난 각각의 수익을 최대화하는 가격을 책정하게 된다.

$$\Pi_d^2 = p_d^2 [1 - (p_d^2 - p_r^2 - \delta q_d^1 + \mu)/t] \quad (1)$$

$$\Pi_r^2 = p_r^2 [(p_d^2 - p_r^2 - \delta q_d^1 + \mu)/t] \quad (2)$$

**기간 1 :** 기간 1의 온라인과 오프라인 채널의 판매가격을 각각  $p_d^1$  및  $p_r^1$ 이라 하자. 기간 1에서는 기간 2와는 달리 전기의 시장점유율이 존재하지 않으므로 네트워크 외부성의 영향은 받지 않는다. 따라서 오프라인 채널에서 거리가  $x$ 인 지점에 위치하는 소비자가 오프라인 채널 및 온라인 채널을 통해 제품을 구입할 경우의 효용은 각각  $U_r^1 = r - p_r^1 - tx$  및  $U_d^1 = r - p_d^1 - \mu$ 가 되며,  $U_d^1 \leq U_r^1$ 로부터 양 채널의 시장점유율은 각각  $q_r^1 = (p_d^1 - p_r^1 + \mu)/t$  및  $q_d^1 = 1 - (p_d^1 - p_r^1 + \mu)/t$ 가 된다. 그 결과 기간 1에서 온라인과 오프라인 채널의 수익은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\Pi_d^1 = p_d^1 [1 - (p_d^1 - p_r^1 + \mu)/t] \quad (3)$$

$$\Pi_r^1 = p_r^1 [(p_d^1 - p_r^1 + \mu)/t] \quad (4)$$

그런데 양 채널은 모두 기간 1의 가격이 기간 1의 온라인 채널의 시장점유율( $q_d^1$ )에 영향을 미치고, 이는 다시 네트워크 외부성으로 인해 기간 2의 수익에 영향을 미친다는 사실을 알고 있다. 따라서 각 채널은 기간 1의 가격을 정할 때 단순한 기간 1의 수익이 아니라 기간 1의 수익 및 기간 2의 수익의 합인 총수익을 최대화하는 가격을 책정하려 할 것이다. 즉 기간 1에서 온라인 채널은  $\Pi_d^1 + \Pi_d^2$ 을 최대화하는 가격을, 반면에 오프라인 채널은  $\Pi_r^1 + \Pi_r^2$ 을 최대화하는 가격을 책정하게 된다는 것이다.

### 3. Nash 균형해

본 장에서는 앞에서 설명한 2기간 모형을 바탕으로 각 기간별 판매가격, 시장점유율 및 수익에 대한 Nash 균형해를 구하고자 한다. 앞서 설명하였듯이 기간 1에서 온라인 및 오프라인 채널은 각각 기간 1의 수익과 기간 2의

수익의 합을 극대화하는 가격(균형가격)을 책정하게 된다. 이 균형가격을 구하기 위한 기간 1의 FOC(first order condition)는  $\partial(\Pi_d^1 + \Pi_d^2)/\partial p_d^1 = 0$  및  $\partial(\Pi_r^1 + \Pi_r^2)/\partial p_r^1 = 0$  이 된다. 그런데 이 FOC를 바탕으로 기간 1에 대한 균형 가격을 구하기 위해서는 FOC에 포함된 기간 2의 수익( $\Pi_d^2$  및  $\Pi_r^2$ )이 기간 1의 가격에 대한 함수로 나타나야 한다. 이런 이유로 2기간 모형의 균형해를 구하는 과정은 다음과 같이 기간 2에 대한 경쟁부터 고려하게 된다.

기간 2에서 온라인 채널과 오프라인 채널은 각각 식 (1) 및 식 (2)에 나타난 자신의 수익을 최대화하는 가격 결정을 시도하게 되며, 이 가격은  $\partial \Pi_d^2 / \partial p_d^2 = 0$  및  $\partial \Pi_r^2 / \partial p_r^2 = 0$ 이라는 FOC로부터 구할 수 있는데 정리하면  $p_d^{2*} = (2t - \mu + \delta q_d^1)/3$  및  $p_r^{2*} = (t + \mu - \delta q_d^1)/3$ 라는 기간 2의 균형가격을 얻게 된다(여기서  $q_d^1$ 은 기간 1의 가격으로 표시되는 함수임을 참조). 이를 식 (1) 및 식 (2)에 나타난 수익에 대입하여 정리하면 다음과 같이 기간 1의 가격으로 표시된 기간 2에 대한 균형수익을 얻게 된다.

$$\Pi_d^{2*} = \frac{1}{9t} (2t - \mu + \delta q_d^1)^2 \quad (5)$$

$$\Pi_r^{2*} = \frac{1}{9t} (t + \mu - \delta q_d^1)^2 \quad (6)$$

식 (5) 및 식 (6)의 내용을 기간 1 FOC의  $\Pi_d^2$  및  $\Pi_r^2$ 에 대입하여 정리하면 기간 1에 대한 최종 균형가격( $p_d^{1*}$  및  $p_r^{1*}$ )을 얻을 수 있는데, 이를 각 기간별로 온라인 및 오프라인 채널의 가격, 시장점유율 및 수익을 나타내는 식에 대입하여 구한 최종 균형해를 <Table 1>에 정리하였다. <Table 1>에서 기간별 모든 가격( $p_d^{1*}$ ,  $p_r^{1*}$ ,  $p_d^{2*}$ ,  $p_r^{2*}$ )은 모두 양수가 되어야 하고, 시장점유율( $q_d^{1*}$ ,  $q_r^{1*}$ ,  $q_d^{2*}$ ,  $q_r^{2*}$ )은 모두 0과 1사이의 숫자가 되어야 한다. 다시 말해 <Table 1>에서 제시한 균형해가 성립하기 위해서는 모수  $t$ ,  $\mu$  및  $\delta$  간의 관계 및 값의 범위가 이 조건을 충족해야 한다는 것이다.

### 4. 균형해 분석

본 장에서는 <Table 1>에 정리된 가격, 수요 및 수익에 대한 Nash 균형해를 수치적으로 분석하여 네트워크 외부성이 존재하는 경우 마케팅 채널 경쟁 관련 의사결정에 도움이 되는 정보를 도출하고자 한다. <Table 1>의 수식에서 보듯이 Nash 균형해는 여러 가지 변수( $t$ ,  $\mu$  및  $\delta$ )에 대한 함수로 나타남을 알 수 있다. 이 중 본 연구에

<Table 1> Nash Equilibrium Solutions

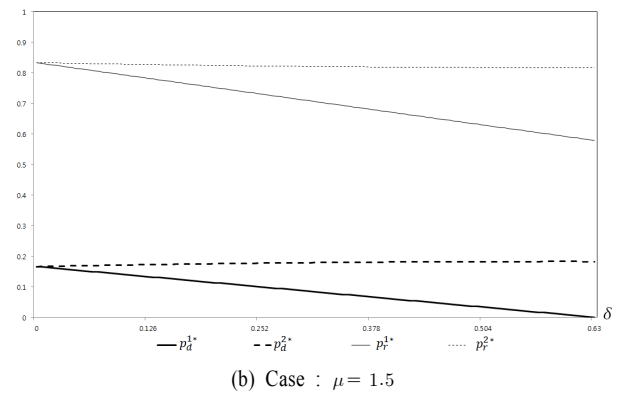
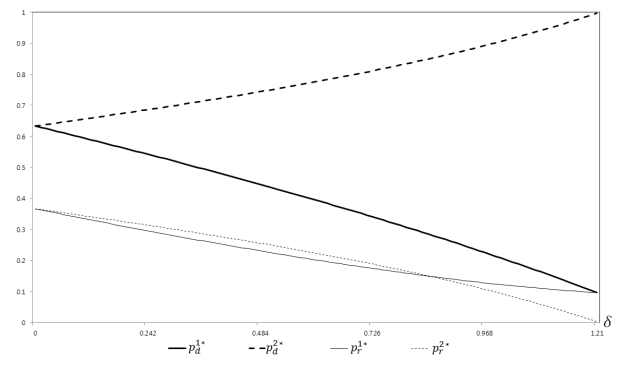
Price	Period 1	$p_d^{1*} = \frac{54t^3 + 6t\delta(-2\delta + \mu) + 2\delta^2(2\delta + 3\mu) - 3t^2(10\delta + 9\mu)}{81t^2 - 12\delta^2}$ $p_r^{1*} = \frac{27t^3 + 2\delta^2(2\delta - 3\mu) - 6t\delta\mu + 3t^2(-8\delta + 9\mu)}{81t^2 - 12\delta^2}$
	Period 2	$p_d^{2*} = \frac{t(18t^2 + 6t\delta - 2\delta^2 - 9t\mu - 3\delta\mu)}{27t^2 - 4\delta^2}$ , $p_r^{2*} = \frac{t(9t^2 - 6t\delta - 2\delta^2 + 9t\mu + 3\delta\mu)}{27t^2 - 4\delta^2}$
Market Share	Period 1	$q_d^{1*} = \frac{2t(9t + \delta) - (9t + 4\delta)\mu}{27t^2 - 4\delta^2}$ , $q_r^{1*} = \frac{9t^2 - 2t\delta - 4\delta^2 + 9t\mu + 4\delta\mu}{27t^2 - 4\delta^2}$
	Period 2	$q_d^{2*} = \frac{18t^2 + 6t\delta - 2\delta^2 - 9t\mu - 3\delta\mu}{27t^2 - 4\delta^2}$ , $q_r^{2*} = \frac{9t^2 - 6t\delta - 2\delta^2 + 9t\mu + 3\delta\mu}{27t^2 - 4\delta^2}$
Profit	Period 1	$\Pi_d^{1*} = \frac{(2t(9t + \delta) - (9t + 4\delta)\mu)(54t^3 + 6t\delta(\mu - 2\delta) + 2\delta^2(2\delta + 3\mu) - 3t^2(10\delta + 9\mu))}{3(27t^2 - 4\delta^2)^2}$ $\Pi_r^{1*} = \frac{(27t^3 + 2\delta^2(2\delta - 3\mu) - 6t\delta\mu + 3t^2(9\mu - 8\delta))(9t^2 + 4\delta(\mu - \delta) + t(9\mu - 2\delta))}{3(27t^2 - 4\delta^2)^2}$
	Period 2	$\Pi_d^{2*} = \frac{t(18t^2 + 6t\delta - 2\delta^2 - 9t\mu - 3\delta\mu)^2}{(27t^2 - 4\delta^2)^2}$ , $\Pi_r^{2*} = \frac{t(9t^2 - 6t\delta - 2\delta^2 + 9t\mu + 3\delta\mu)^2}{(27t^2 - 4\delta^2)^2}$

서는 네트워크 외부성의 강도( $\delta$ )와 온라인 채널의 효율성( $\mu$ )이 Nash 균형해에 미치는 영향을 위주로 살펴 보 고자 한다.

4.1 가격분석

네트워크 외부성 및 온라인 채널의 효율성이 각 채널의 가격책정에 미치는 변화를 분석하기 위해 네트워크 외부성과 관련성이 없는 오프라인 채널에 해당하는 변수 값은 고정시킨 후( $t=1$ ), 온라인 채널의 효율성이 높은 ( $\mu=0.1$ ) 경우와 효율성이 낮은( $\mu=1.5$ ) 경우에 대해  $\delta$  값의 변화에 따른 온라인 및 오프라인 채널의 균형가격의 변화를 <Figure 2>에 도식화하였다. 여기서 0.1 및 1.5 라는 수치는  $t=1$ 인 경우 균형해 성립구간을 수치적으로 분석하여 구한  $\mu$ 의 최소치 및 최대치에 가까운 값이다. 먼저 온라인 채널의 효율성이 높은 경우에 해당하는 <Figure 2(a)>를 살펴보자. <Figure 2(a)>를 통해 우선 네트워크 외부성이 존재할 경우( $\delta > 0$ )에는 항상  $p_d^{1*} < p_d^* < p_d^{2*}$ 가 성립함을 알 수 있다(여기서  $p_d^*$ 는 네트워크 외부성이 없을 경우, 즉  $\delta=0$ 인 경우에 대한 온라인 채널의 가격을 의미하며  $\delta=0$ 인 경우  $p_d^{1*} = p_d^* = p_d^{2*}$ 임을 참조). 이는 온라인 채널의 효율성이 높을 경우 온라인 채널은 처음(기간 1)에는 시장점유율 확보를 위해 네트워크 외부성이 없을 경우에 비해 낮은 가격을 책정하게 되나 나중(기간 2)에는 네트워크 외부성이 없을 경우보다 상대적으로 높은 가격을 책정할 수도 있음을 알 수 있다. 특히 네트워크 외부성의 강도가 클수록 기간 1에는 더욱 작은 가격을 책정하게 되고 기간 2에는 보다 큰 가격을 책정하게 된다는 점을 보여주고 있다. 반면에 오프라인 채널의 경우 <Figure 2(a)>를 통해  $p_r^{1*} \approx p_r^{2*} < p_r^*$ 이 됨을 알 수 있다

(여기서  $p_r^*$ 는 네트워크 외부성이 없을 경우 오프라인 채널의 가격을 의미한다). 즉 온라인 채널의 효율성이 높을 경우 오프라인 채널은 처음(기간 1)과 나중(기간 2) 모두 네트워크 외부성이 없을 경우에 비해 낮은 가격을 책정하게 되며 기간 1 및 기간 2의 가격의 크기는 별 차이가 없다는 사실을 알 수 있다. 이는 오프라인 채널의 가격은 온라인 채널의 가격과는 달리 기간 1에서 낮아진 가격이



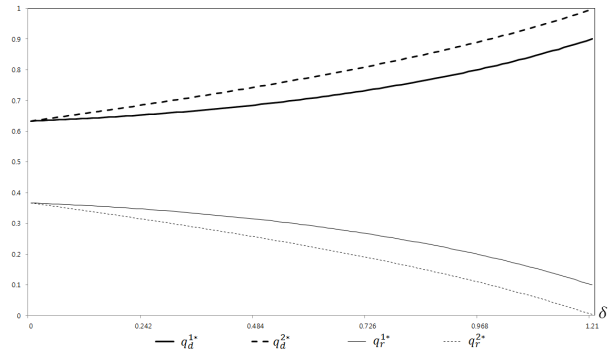
<Figure 2> Change of Prices( $t=1$ )

기간 2가 되어도 회복되지 않는다는 사실을 의미한다.

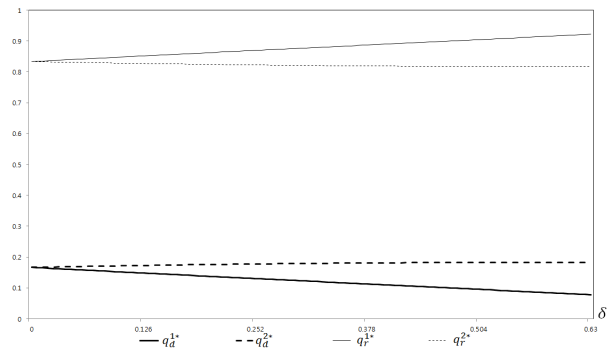
이제 온라인 채널의 효율성이 낮은 경우를 나타낸 <Figure 2(b)>를 살펴보자. <Figure 2(b)>를 통해 우선  $p_d^{1*} < p_d^* \approx p_d^{2*}$ 임을 알 수 있다. 이는 온라인 채널의 효율성이 낮을 경우 온라인 채널은 초기(기간 1)에는 네트워크 외부성이 없을 경우에 비해 낮은 가격을 책정하게 되며 나중(기간 2)에는 네트워크 외부성이 없을 경우와 비슷한 수준으로 회복될 뿐 보다 커지지는 않는다는 사실을 의미한다. 오프라인 채널의 경우 <Figure 2(b)>는  $p_r^{1*} < p_r^{2*} \approx p_r^*$ 가 됨을 보여주고 있다. 이는 온라인 채널의 효율성이 낮을 경우 오프라인 채널도 온라인 채널과 마찬가지로 초기(기간 1)에는 아주 낮은 가격을 책정하게 되며 나중(기간 2)에는 비록 기간 1의 가격보다는 높아지나 네트워크 외부성이 없는 경우에 비해 높아지지 않는다는 사실을 의미한다. 정리하자면 온라인 채널의 효율성이 낮을 경우 네트워크 외부성은 양 채널의 기간 1 가격을 모두 하락시키는 방향으로 작용하며 기간 2의 가격도 네트워크 외부성이 없는 경우에 비해 높아지지 않는다는 것이다. 가격이 수익성에 미치는 영향을 고려해 볼 때, 온라인 채널의 효율성이 낮은 경우에는 네트워크 외부성이 오프라인 채널 뿐만 아니라 온라인 채널의 수익에도 도움이 되지 않을 수 있다는 사실을 시사한다.

4.2 수요(시장점유율) 분석

본 절에서는 네트워크 외부성 및 온라인 채널의 효율성이 시장점유율에 미치는 영향을 분석하고자 한다. <Figure 3>은 온라인 채널의 효율성이 높은( $\mu=0.1$ ) 경우와 효율성이 낮은( $\mu=1.5$ ) 경우에 대해  $\delta$  값의 변화에 따른 온라인 및 오프라인 채널의 시장점유율의 변화를 도식화한 것이다. 먼저 온라인 채널의 효율성이 높은 경우를 나타낸 <Figure 3(a)>를 살펴보자. <Figure 3(a)>를 통해  $q_d^* < q_d^{1*} < q_d^{2*}$ 이 성립함을 알 수 있다(여기서  $q_d^*$ 는 네트워크 외부성이 없을 경우 온라인 채널의 시장점유율을 의미한다). 따라서 온라인 채널의 효율성이 높을 경우 온라인 채널은 초기(기간 1)부터 네트워크 외부성이 없을 경우에 비해 시장점유율이 높아짐을 알 수 있다. 특히 나중(기간 2)에는 가격이 상승함에도 불구하고(<Figure 2(a)> 참조) 시장점유율이 보다 증가함을 보여주고 있다. 이러한 시장점유율의 증가 폭은 네트워크 외부성의 정도에 비례하여 더욱 커지게 되는데, 이렇듯 가격 상승에도 불구하고 시장점유율이 증가한다는 사실은 네트워크 외부성의 중요한 성질 중 하나인 positive feedback 현상을 반영하고 있다고 할 수 있다. 반대로 오프라인 채널의 경우에는 시장점유율이 점점 줄어들게 됨을 알 수 있다. 기간 1에서



(a) Case :  $\mu = 0.1$



(b) Case :  $\mu = 1.5$

<Figure 3> Change of Market Share( $t = 1$ )

네트워크 외부성이 없을 때보다 줄어들며 기간 2에서는 더욱 줄어들게 됨을 알 수 있다( $q_r^{2*} < q_r^{1*} < q_r^*$ ). 정리하자면 시장점유율 측면에서 볼 때, 온라인 채널의 효율성이 높은 경우에는 네트워크 외부성이 온라인 채널에 아주 유리하게 작용된다는 것이다.

이제 온라인 채널의 효율성이 낮은( $\mu=1.5$ ) 경우를 나타낸 <Figure 3(b)>를 살펴보자. <Figure 3(b)>를 통해 우선  $q_d^{1*} < q_d^* \approx q_d^{2*}$ 이 성립함을 알 수 있다. 이는 온라인 채널의 효율성이 낮을 경우 온라인 채널은 초기(기간 1)에는 네트워크 외부성이 없을 경우에 비해 시장점유율이 외려 낮아지게 된다는 것인데 초기의 시장점유율이 중요한 데도 불구하고 이러한 현상이 생기는 것은 오프라인 채널이 더 낮은 가격으로 대응할 수 있기 때문이다. <Figure 2(b)>로부터 온라인 채널의 효율성이 낮은 경우에는 온라인 채널에 비해 오프라인 채널의 가격이 높게 책정된다는 것을 알 수 있다. 그런데 판매원가가 체로라고 가정하면 가격 자체가 이윤(business surplus)이 된다. 따라서 온라인 채널의 효율성이 낮은 경우에는 기본적으로 온라인 채널의 이윤이 오프라인 채널에 비해 상대적으로 작아 심한 가격 경쟁을 지속할 수 있는 여지가 부족하기 때문에 나타나는 현상이라는 것이다. 또한 후기에도 초기에 비해 시장점유율이 높아지기는 하지만 네트워크 외부성이 없

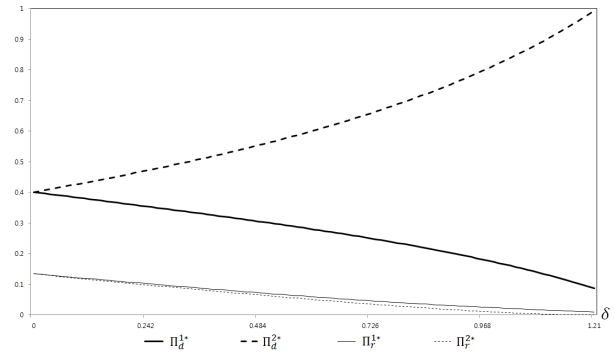
을 경우를 넘어서지는 못한다는 사실이 나타났다. 이에 반해 오프라인 채널의 경우 초기에는 시장점유율이 높아 지지만 장기적으로는 네트워크 효과가 없는 경우와 비슷한 시장점유율을 갖게 된다( $q_r^{2*} \approx q_r^* < q_r^*$ ). 사실 네트워크 외부성은 시장점유율 증가에 따른 경쟁력 증가 현상이라는 측면에서 볼 때, 초기의 시장점유율 확보가 무엇보다도 중요하다 하겠다. 그런데 온라인 채널의 초기 시장점유율이 외려 낮아질 수도 있다는 사실은 온라인 채널의 효율성이 낮을 경우 네트워크 외부성이 온라인 채널의 경쟁력에 오히려 부정적인 영향을 미칠 수도 있다는 사실을 시사한다.

이상의 분석을 통해 네트워크 외부성이 시장점유율에 미치는 영향은 온라인 채널의 효율성 정도에 따라 크게 달라진다는 사실을 알 수 있다. 특히 온라인 채널의 경우 효율성이 높을 경우에는 네트워크 외부성의 효과를 크게 볼 수 있지만(positive feedback), 효율성이 낮은 경우에는 오히려 네트워크 외부성을 고려하지 않는 편이 오히려 나을 수도 있다는 사실이 나타났다.

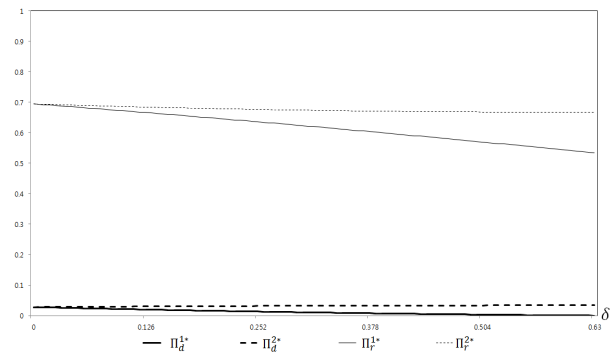
### 4.3 수익분석

수익은 가격과 시장점유율의 곱으로 나타낼 수 있다. <Figure 4>는 네트워크 외부성 및 온라인 채널의 효율성 정도가 각 채널의 기간별 수익에 미치는 영향을 도식화한 것이다. 먼저 온라인 채널의 효율성이 높은( $\mu=0.1$ ) 경우를 나타낸 <Figure 4(a)>를 살펴보자. <Figure 4(a)>를 통해 우선  $\Pi_d^{1*} < \Pi_d^* < \Pi_d^{2*}$ 가 됨을 알 수 있다(여기서  $\Pi_d^*$ 는 네트워크 외부성이 없을 경우 온라인 채널의 수익을 의미한다). 다시 말해 온라인 채널의 효율성이 높을 경우 온라인 채널은 처음(기간 1)에는 네트워크 외부성이 없을 경우에 비해 수익이 다소 줄어드나 나중(기간 2)에는 기간 1의 수익감소를 보상하고도 남은 만큼 수익이 증대되며, 이러한 수익변화는 네트워크 외부성의 강도( $\delta$ )에 비례하여 커짐을 알 수 있다. 반면에 오프라인 채널의 경우 <Figure 4(a)>를 통해  $\Pi_r^{1*} \approx \Pi_r^{2*} < \Pi_r^*$ 이 됨을 알 수 있다(여기서  $\Pi_r^*$ 은 네트워크 외부성이 없을 경우 오프라인 채널의 수익을 의미한다). 즉 온라인 채널의 효율성이 높을 경우 오프라인 채널은 처음(기간 1)과 나중(기간 2) 모두 네트워크 외부성이 없을 경우에 비해 낮은 수익을 얻게 된다는 것이다.

이제 온라인 채널의 효율성이 낮은( $\mu=1.5$ ) 경우를 나타낸 <Figure 4(b)>를 살펴보자. 온라인 채널의 경우 우선  $\Pi_d^{1*} < \Pi_d^* \approx \Pi_d^{2*}$ 가 됨을 알 수 있다. 이는 온라인 채널의 효율성이 낮을 경우 온라인 채널은 초기(기간 1)에 네트워크 외부성이 없을 경우에 비해 낮은 수익을 얻게 될



(a) Case :  $\mu = 0.1$

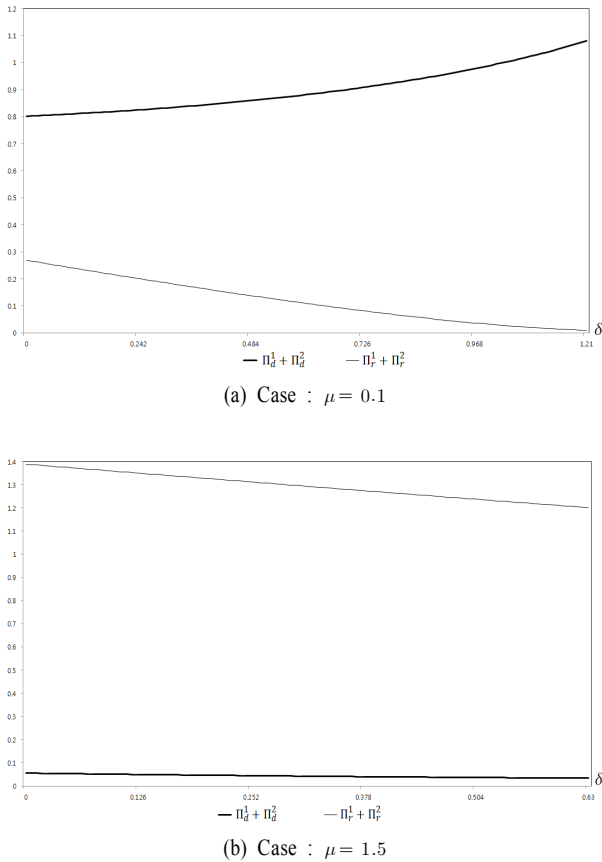


(b) Case :  $\mu = 1.5$

<Figure 4> Change of Periodical Profits( $t = 1$ )

뿐만 아니라 후기에도 전기의 수익감소를 회복할 정도의 수익증가가 이루어지지 않음을 의미한다. 이러한 현상은 오프라인 채널의 경우에도 비슷하게 나타남을 알 수 있다( $\Pi_r^{1*} < \Pi_r^{2*} \approx \Pi_r^*$ ).

이상에서 네트워크 외부성이 온라인 및 오프라인 채널의 기간별 수익에 미치는 영향을 살펴보았다. 그 결과 네트워크 외부성하의 기간별 수익은 온라인 채널의 효율성 정도에 크게 영향을 받는다는 사실을 알 수 있었다. 그런데 각 채널의 궁극적인 목표는 기간 1의 수익과 기간 2의 수익을 합친 전체수익의 극대화라고 할 수 있다. 이를 살펴보기 위해 네트워크 외부성이 채널별 전체 수익에 미치는 영향을 <Figure 5>에 도식화 하였다. <Figure 5(a)>를 통해 온라인 채널의 효율성이 높은 경우에는 네트워크 외부성이 온라인 채널의 전체수익은 증대시키는 방향으로 작용하고 오프라인 채널의 수익은 감소시키는 방향으로 작용한다는 사실을 알 수 있다. 반면에 <Figure 5(b)>는 온라인 채널의 효율성이 낮은 경우 온라인 채널의 수익은 변화가 없으며, 단지 오프라인 채널의 수익만 네트워크 외부성의 강도에 비례하여 다소 감소하게 된다는 사실을 보여주고 있다. 정리하자면 온라인 채널은 효율성이 낮을 경우 자신의 특성인 네트워크 외부성으로부터 수익측면에서 아무런 도움을 받지 못할 수 있다는 것이다.



<Figure 5> Change of Total Profits( $t = 1$ )

5. 결론

상품 자체 및 판매방식의 정보화가 진행됨에 따라 가격 경쟁이 있어서 네트워크 외부성이 미치는 영향이 점점 커지고 있다. 본 논문에서는 온라인 마케팅 채널의 특징 중 하나인 네트워크 외부성이 오프라인 채널과의 경쟁에 미치는 영향을 온라인 채널의 상대적인 효율성과의 상관성을 위주로 분석하였다. Hotelling 모형 및 2기간 모형을 바탕으로 네트워크 외부성을 반영하는 온라인 및 오프라인 채널 간의 경쟁을 모형화한 후 가격, 시장점유율 및 수익에 대한 Nash 균형해를 도출하였다. 도출한 균형해를 수치적으로 분석한 결과 얻어진 주요 내용을 정리하면 다음과 같다.

네트워크 외부성이란 간단히 말해 시장점유율이 높아질수록 경쟁력이 비약적으로 높아지는 현상을 의미한다. 따라서 네트워크 외부성이 존재하는 경우 이를 경쟁력 나아가 수익으로 연결시키기 위해서는 초기에 가격을 공격적으로 낮추어 시장점유율을 높이는 전략이 필요하다는 것이 일반적인 견해이다. 따라서 네트워크 외부성이 존재하는 경우 그렇지 않은 경우에 비해 초기에 가격

경쟁이 치열해지는 현상을 보는 것이 보편적이다. 본 연구의 분석을 통해서도 이러한 내용을 확인할 수 있었다. 네트워크 외부성이 존재하는 경우 그렇지 않은 경우에 비해 온라인 및 오프라인 채널의 초기(기간 1) 가격이 모두 하락함을 볼 수 있었다. 이는 초기(기간 1)에 가격 경쟁이 치열해 짐을 시사한다. 그런데 이렇게 네트워크 외부성을 고려한 경쟁이 궁극적으로 수익에 도움이 되는지 여부는 온라인 채널의 상대적인 효율성에 크게 영향을 받는다는 사실이 드러났다. 온라인 채널의 효율성이 높은 경우에는 온라인 채널의 네트워크 외부성이 자신의 수익에 긍정적으로 작용한다는 것이다. 구체적으로 시장점유율 확보를 위한 가격 경쟁으로 인해 기간 1의 수익은 다소 감소하나 기간 2에는 기간 1의 수익감소를 상쇄하고도 남을 만큼 수익이 커져 양 기간의 수익을 합친 전체 수익은 네트워크 외부성의 정도에 비례하여 커진다는 것이다. 반면에 오프라인 채널은 온라인 채널과는 달리 네트워크 외부성에 의해 부정적인 영향을 받는다는 사실이 나타났다. 즉 온라인 채널의 네트워크 외부성의 강도에 비례하여 오프라인 채널의 수익은 줄어든다는 것이다.

그런데 온라인 채널의 효율성이 상대적으로 낮은 경우에는 전혀 다른 결과를 볼 수 있었다. 오프라인 채널의 수익은 앞서와 마찬가지로 감소하나 온라인 채널의 수익은 네트워크 외부성을 고려하지 않는 경우에 비해 별 변화를 보이지 않는다는 것이다. 그 이유는 온라인 채널의 효율성이 낮을 경우 온라인 채널이 초기(기간 1)에 공격적인 가격 전략을 통해 시장점유율 확보에 실패하기 때문인데 이는 온라인 채널의 효율성이 낮은 경우에는 기본적으로 온라인 채널의 이윤폭(business surplus)이 오프라인 채널에 비해 상대적으로 작아 심한 가격 경쟁을 지속할 수 있는 여지가 부족하기 때문으로 드러났다.

이상의 내용을 바탕으로 본 연구를 통해 얻을 수 있는 함의(implication)를 요약하면 다음과 같다. 온라인 채널의 입장에서 볼 때 자신의 채널에만 네트워크 외부성이 존재한다는 사실은 유리한 것이다. 그런데 네트워크 외부성을 수익으로 연결시키기 위해서는 초기에 가격을 공격적으로 낮출 수 있는 여력의 확보가 선행되어야 한다는 사실이 드러났다. 다시 말해 채널의 효율성 증대가 선행되어야 한다는 것이다. 본 연구는 온라인 채널이 효율성 증대를 통해 공격적인 가격경쟁을 위한 여력의 확보 없이 네트워크 외부성을 고려한 경쟁을 시도하게 되면 불필요한 가격경쟁만 야기하게 될 뿐 수익증대라는 목표는 달성할 수 없다는 사실을 보여주고 있다. 이와 같은 본 논문의 함의는 비록 정성적이기는 하나 온라인 채널이 자신의 특성인 네트워크 외부성 관련 의사결정에 유용한 지침을 제공할 것으로 판단된다.



## Acknowledgement

This work was supported by the Gyeongsang National University Fund for Professors on Sabbatical Leave, 2016.

## References

- [1] Balasubramanian, S., Mail versus Mall : A Strategic Analysis of Competition between Direct Marketers and Conventional Retailers, *Marketing Science*, 1998, Vol. 17, No. 3, pp. 181-195.
- [2] Brynjolfsson, E. and Smith, M.D., Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailer, *Management Science*, 2000, Vol. 46, No. 4, pp. 563-585.
- [3] Cho, H.R. and Rhee, M.H., Strategic Analysis of the Multilateral Bargaining for the Distribution Channels with Different Transaction Costs, *Journal Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2015, Vol. 38, No. 4, pp. 80-87.
- [4] Cho, H.R., Ryu, J.S., Cha, C.N., and Lim, S.G., Analysis of Pricing and Efficiency Control Strategy between Online and Offline Marketing Channels, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, 2001, Vol. 27, No. 2, pp. 181-189.
- [5] Kim, S.H. and Cho, C.H., The Effect of Hospital Web Service Quality on Initial Trust and Off-line Visit Intention : Focusing on Medium and Small Size Hospital, *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 2014, Vol. 42, No. 3, pp. 445-458.
- [6] Majumdar, S.K. and Ramaswamy, V., Going direct to market : The influence of exchange conditions, *Journal of Strategic Management*, 1995, Vol. 16, No. 5, pp. 353-372.
- [7] Peterson, R.A., Balasubramanian, S., and Bronnenberg, B.J., Exploring the Implications of the Internet for Consumer Marketing, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1997, Vol. 25, No. 4, pp. 329-346.
- [8] Salop, S., Monopolistic Competition with Outside Goods, *Bell Journal of Economics*, 1979, Vol. 10, No. 1, pp. 141-156.
- [9] Shapiro, C. and Varian, H.R., *Information Rules*, Harvard Business School Press, 1999.
- [10] Viswanathan, S., Competing Across Technology- Differentiated Channels : The Impact of Network Externalities and Switching Costs, *Management Science*, 2005, Vol. 51, No. 3, pp. 483-496.

## ORCID

Hyung-Rae Cho | <http://orcid.org/0000-0002-8093-9813>  
 Minhoo Rhee | <http://orcid.org/0000-0001-5051-5131>  
 Sang-Gyu Lim | <http://orcid.org/0000-0002-1180-7497>