

Trade-in Programs and Product Compatibility in Durable Goods Monopoly with Network Externalities

Bong-Ju Kim *

Abstract This paper considers product differentiation in view of a monopolist's incentive to introduce a new version of his product over time when the monopolist can use trade-in programs in two-period model. Contrary to previous literature, we assume that the upgraded product, which is based on the existing product and forward compatible with the new product, can be provided in the second period. The above assumption reflects on the coexistence of new and upgrade products in the real marketplace. Moreover, we assume that the new product can be either an improved product or a downgraded product compared to the product provided in the first period. The following conclusions come from these assumptions: In case of the improved product, trade-in programs can increase social welfare. However, in case of the downgraded product, trade-in programs can lead to reduced social welfare, which could be avoided by prohibiting them.

Keywords Trade-in Program, Product Compatibility, Upgraded Product, Downgraded Product, Network Externalities

JEL Classification D42, D62

*Director, National Assembly Research Service, 1 Uisadangdae-ro Youngdeungpo-gu Seoul, 07233, Republic of Korea; E-mail:kbongju@gmail.com. I am very grateful to the editor, two anonymous referees, Joon-Hong Kim, Kyung Mo Song, and Jiwon Kang for their insightful comments and useful suggestions. The views expressed here are those of the author and do not represent the views of National Assembly Research Service.

네트워크 외부성이 있는 내구재의 독점시장에서 보상판매와 제품 호환성

김봉주*

Abstract 이 연구는 두 기간 모형에서 독점기업이 보상판매를 사용할 수 있을 때, 동태적으로 그 기업이 신제품을 도입할 유인이라는 측면에서 제품차별화를 다룬다. 이전의 연구들과 달리, 기존의 제품에 기반하고 신제품과 상방 호환성(forward compatibility)을 가진 개량제품이 제2기에 제공될 수 있다고 가정한다. 이 가정은 현실에서 신제품과 개량제품이 공존하는 현실을 반영한 것이다. 또한 신제품은 제1기에 제공되는 제품에 비해 품질이 개선될 수 있지만 품질이 저하될 수도 있다고 가정한다. 이러한 가정에서 우리는 다음의 결론을 얻었다. 먼저 신제품이 품질이 개선되는 경우, 보상판매는 사회후생을 개선할 수 있다. 하지만 신제품의 품질이 저하되는 경우에 보상판매는 오히려 사회후생의 감소를 초래할 수 있다.

Keywords 보상판매, 제품 호환성, 개량된 제품, 품질이 저하된 제품, 네트워크 외부성

JEL Classification D42, D62

*이 논문의 개선에 큰 도움이 된 통찰력 있는 논평과 유익한 조언을 해주신 편집위원장님, 두 분의 심사위원님, 한국과학기술원의 김준홍 씨, 송경모 박사님과 강지원 변호사님께 진심으로 감사드립니다. 여기에 게재된 내용은 저자 개인의 견해이며, 저자가 소속한 국회입법조사처의 견해를 포함하지 않음을 밝힙니다.

1. 서론

미국 이동통신사 버라이즌은 갤럭시 S5에는 200달러, 갤럭시 S4에는 150달러의 보상판매를 시행 한다는 안내를 공지했다.¹ 미국에서는 버라이즌을 통해 갤럭시 S6 32GB 단말기를 2년간 사용한다고 할 때 소비자가 내는 비용은 199달러. 따라서 미국에서 갤럭시 S5 이용자는 사실상 초기 비용을 들이지 않고 갤럭시 S6를 살 수 있다. 하지만 국내의 상황은 전혀 다르다. 이동통신사들이 운영하는 상시적인 중고폰 판매 사이트에서는 현재 A급 갤럭시 S5는 20만 원, 갤럭시 S4는 10만 원에 중고폰을 매입하고 있다. 휴대폰 상태가 나쁘면 받을 수 있는 금액은 더 떨어진다. 즉 버라이즌과 비교할 때 국내 이용자들은 통신사가 제시하는 프로모션을 활용해도 수십만 원의 초기 비용을 더 들여야 한다. 일반적으로 휴대폰이 출시되면 통신사들은 이전 모델을 보상판매한다. 하지만 특정 모델에 한해 보상 판매를 하면 이용자 차별로 처벌받을 수 있는 상황이라 통신사의 마케팅은 더욱 소극적이 될 수밖에 없다.

중고폰 선보상제는 지난해 10월 이동통신단말장치 유통구조 개선 법률 시행 이후 이동통신 3사가 도입한 것으로 18개월 후 중고폰 값을 휴대폰 구입당시에 미리 받을 수 있도록 한 제도다. 단말기 구입비용을 줄일 수 있어 큰 인기를 끌었으나 우회지원, 18개월 후 반납기준 불명확 등의 논란이 일면서 지난 2월 말까지 3사가 일제히 폐지했다. 이날 방송통신위원회 전체회의에서는 선보상제와 함께 후보상제도 문제가 있다는 다음의 지적이 제기되면서 향후 논란이 예상되었다.²

이동통신 3사는 12개월 또는 18개월 후 중고폰을 반납하면 남은 단말할부금을 면제해주는 후보상제를 운영하고 있다. 반납시점의 중고폰 시세와 남은 할부금 간 차액을 고려하지 않은 점이 문제로 제기됐다.

한편 휴대전화 시장에서 스마트폰이 대세이지만 폴더폰과 같은 구 운영체제(OS)에 기초한 피쳐폰(feature phone)도 고객을 유지하고 있고 이들 신제품도 출시되고 있다. 또한 폴더폰 외관에 스마트폰 기능성을 더해 '폴더형 스마트폰'이라는 신제품도 제공되고 있다. 이의 외관은 폴더형 피쳐폰과 닮았지만 안드로이드 운영체제로 구동되는 스마트폰이다. 이 휴대전화기는 폴더 내부 전용 버튼을 누르면 카카오톡 앱을 바로 구동해 쓸 수 있게 하여, 폴더폰 고객이 기존 스마트폰 이용자와 통신할 수 있게 해서 그들의 통신의 편리성을 크게 높였다. 그런데 폴더형 스마트폰의 OS의 추가적인 업그레이드는 여러 가지 이유로 제공되고 있지 않고 있다.

¹자세한 내용은 머니투데이 (2015)를 참조하라.

²자세한 내용은 전자신문 (2015)을 참조하라.

이러한 현실에 주목하여 이 논문은 휴대폰과 같은 내구재의 보상판매(Trade-in program)에 대한 규제가 필요한지를 간단한 모형을 설정하여 살펴본다. 특히 독점기업이 폴더형 스마트폰과 같이 구 기술에 기초하면서 신제품과 호환성을 제공하는 개량 제품을 제공할 수 있을 경우, 보상판매를 허용하는 것이 사회후생에 부정적 영향을 줄 수 있는 지를 분석한다.

구체적으로 이 논문은 네트워크 외부성이 있을 때, 보상판매가 사회후생과 제품 차별화에 주는 영향을 살펴본다. 그런데 기업이 소비자의 과거 구매에 대한 정보를 가지고 있을 때, 다른 구매이력을 가진 소비자에게 다른 가격이나 제품을 제공하는 행위 기반 가격차별(behavior-based price discrimination)을 할 수 있다.³

이는 유무선 전화, 잡지나 신문, 금융서비스와 노동시장과 같은 많은 시장에서 이루어지고 있다. 여기서 다루는 보상판매도 행위 기반 가격차별의 일종이다. 순수한 의미의 행위 기반 가격차별은 과거의 구매가 소비자의 선호를 직접 변화시키지 않고 단지 구매 정보의 가치만이 문제가 되는 경우를 말한다. 더욱이 이는 소비자의 관측가능하고 외생적인 특성에 기초하여 기업이 가격을 책정하는 3차 가격차별의 전통적 모형과도 구별된다. 다음으로 이 논문과 관련된 독점기업의 동태적 제품차별화에 대한 연구를 보면 다음과 같다. Hahn (2006)은 제품의 품질들이 외생적으로 주어졌다고 가정하고, 독점기업이 제품의 품질을 하락시키려 하는 유인을 소비자 선호구조와 관련시켜 분석했다. 그는 제품 차별화보다는 품질이 저하된 제품의 후생 효과를 분석했다. 제품의 도입시기와 관련하여 Hahn (2006)은 품질이 저하된 제품이 원래 제품과 동시에 도입되는 경우, 원래의 제품 도입 후 순차적으로 도입되는 경우, 도입되지 않을 경우 소비자 선호의 특징을 살펴보았다. 여기서 저성능 제품의 도입이 내구재를 판매하는 독점기업의 시간 불일치성(time inconsistency) 문제를 피하거나 완화시킬 수 있음을 보였다. 즉 저성능 제품의 도입은 저가치(low valuation) 소비자가 원래 제품을 기다려서 나중에 구매하는 것보다 이를 먼저 구매하게 유인한다. 그런데 이러한 저가치 소비자의 구매는 독점기업이 향후 원래 제품의 가격을 인하하지 않으리라는 신뢰할 수 있는 공약이 된다. 하지만 이러한 소비자의 선택은 사회후생의 감소를 초래할 수 있다. 왜냐하면 경기자들의 시간할인율이 낮다면, 저성능 제품을 먼저 소비하는 것의 이득보다 원래의 제품을 소비하지 못한데서 오는 후생의 손실이 더 크기 때문이다. 이는 Deneckere and McKelvey (1996) 등의 비내구성 제품을 분석한 정태적 모형에서 저질의 제품이 파레토 개선(Pareto improvement)을 가져올 수 있다는 것과 대비된다.

³ 자세한 내용은 Fudenberg and Villas-Boas (2007)를 참조하라.

한편 Conlisk et al. (1984)은 재판매할 수 없는 내구재를 매 기간마다 즉시 또는 다음에 구매할지 관심을 갖고 있는 새로운 코호트(cohort)의 소비자들이 계속 시장에 들어오는 경우를 분석하였다. 그런데 코호트 내의 소비자가 갖는 제품에 대한 선호는 변화한다고 가정했다. 이때 독점기업의 최적 전략은 대부분의 기간에 높은 지불의향을 갖는 새로 진입하는 소비자에게만 상대적으로 높은 가격으로 판매한다. 그러나 주기적으로 낮은 지불의향을 갖는 소비자의 누적된 집단에 팔기위해 충분히 낮은 가격을 책정한다. 모든 낮은 지불의향의 소비자들은 세일할 때 구매하기 때문에 그 날 후에 가격은 즉시 상승한다.

이제 이 논문과 같이 보상판매가 독점기업의 신 고객과 구 고객 사이의 가격차별의 수단으로 사용된다는 점에 초점을 맞춘 연구를 보면 다음과 같다. 먼저 van Ackere and Reyniers (1995)는 2기간 모형에서 소비자들이 구매결정을 할 때 미래의 가격을 예상하지 않는 근시안적(myopic) 구매행태를 보이고 독점기업이 가격 계획을 공약할 수 없는 경우에, 제품이 내구재에 가깝다면 구 고객에게 할인을 해주는 보상판매가 독점기업의 최적 전략이라는 것을 보였다. 하지만 그들은 제품이 내구재에 가깝더라도 소비자가 합리적이고 독점기업이 가격책정전략을 공약할 수 있다면, 보상판매는 최적 전략이 될 수 없다고 했다. 다음으로 Rao et. al. (2009)은 신형 자동차와 함께 중고차 시장이 존재하는 경우 보상판매의 영향을 분석하였다. 일반적으로 중고차 시장에서는 중고차의 판매자가 구매자보다 자동차의 품질에 대해 더 많은 정보를 갖고 있어 악화가 양화를 구축하는 레몬시장(lemon market)의 문제가 발생하는 것으로 알려져 있다. 구체적으로 이러한 판매자와 구매자 사이의 정보 비대칭성으로 중고차 시장에서 가격이 적정 수준 이하로 책정되기 때문에, 차량 소유자들이 이전에 구입한 좋은 품질의 차를 시장에 내놓지 않도록 유인하여 레몬시장의 문제가 초래된다. 그런데 Rao et. al. (2009)은 기업이 실시하는 보상판매가 자동차 소유자에게 신차의 구입에 대해 유인을 주어 좋은 품질의 자동차가 많이 시장에서 거래되게 해서 레몬시장의 비효율성을 감소시킨다는 것을 보였다. 또한 보상판매로 중고차시장이 활성화되면 신차시장의 판매를 잠식(cannibalization)하는 부작용도 있지만, 레몬시장의 문제가 심각하다면 보상판매가 이를 해소하여 기업의 이윤을 증가시킬 수 있다는 것을 보였다.

마지막으로 이 논문의 주제인 네트워크 외부성이 있는 내구재의 제품차별화와 관련된 기존 연구들을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 Waldman (1993)은 네트워크 외부성이 있을 때 독점기업이 구제품을 진부화시키기 위해 신제품을 도입하려는 유인이 과도하다는 사실, 즉 기업들은 계획적 진부화(planned obsolescence)를 할 유인을 갖는다는 것을 보였다. 다음으로 Economides (2000)는 컴퓨터 체제와 같이 네트워크 외부성이 있는 내구재를 유한 기간 동안 판

매하는 독점기업의 가격책정 모형을 분석하였다. 중고시장은 없을 때 대체 제품이 도입되면 구제품은 판매를 중단한다고 가정한 후 다음의 결과를 얻었다. 먼저 동태적으로 제품의 가격이 하락하지만, 네트워크 외부성이 있는 제품의 가격은 원가 이상으로 설정된다. 이는 네트워크 외부성이 있을 때에는 내구재의 가격이 원가와 같게 된다는 ‘코즈의 추측(Coase Conjecture)’이 성립하지 않는다는 것을 의미한다. 다음으로 구제품과 다양한 네트워크 외부성을 갖는 신제품의 도입을 고려하면 독점기업은 동태적으로 가격을 인상할 수도 있다는 것을 보였다. 마지막으로 Hahn (2004)은 네트워크 외부성이 있을 때 독점기업이 원래의 제품에 비해 품질이 저하된 제품(degraded good)을 제공할 유인과 그것이 사회후생에 주는 영향을 분석하고 다음의 결과를 얻었다. 네트워크 외부성이 없을 때 품질이 저하된 제품 도입의 가격차별 효과만으로 이윤이 남지 않는 경우, 네트워크 외부성은 기업에게 품질이 저하된 제품을 제공할 추가적 유인을 주며 파레토(Pareto) 개선을 가져올 수 있다. 하지만 품질이 저하된 제품이 없을 때 네트워크 외부성으로 고객이 일부가 참여하는 균형에서 전부가 참여하는 것으로 변화하는 경우, 기업은 사회후생을 감소시키는 품질이 저하된 제품을 도입할 수 있다.

이 논문은 기존의 연구와 달리 네트워크 외부성이 있는 환경에서 독점기업이 과거에 구매한 고객이 신제품 구매할 때 특별한 거래조건을 제시하는 보상판매를 실시할 수 있는 경우를 고려한다는 점에서 차이가 있다. 또한 Hahn (2004)과 같이 원래의 제품과 저질의 제품 사이의 상방 호환성(forward compatibility)과 후방 호환성(backward compatibility)을 독점기업이 결정하도록 내생화하였고,⁴ 더 나아가 독점기업이 폴더형 스마트폰과 같이 구 기술에 기초하면서 신제품과 호환성을 제공하는 개량 제품을 제공할 수 있을 경우를 고려했다.

한편 Conlisk et al. (1984)과 같이 새로운 코호트의 소비자들이 계속 시장에 들어오는 경우를 분석했는데, 초기에 등장한 코호트가 후기에 등장한 코호트보다 소득이 높은 경우와 반대의 경우를 상정하였다. 또한 그들의 모형에서 두 기간에 걸쳐 (잠재적)소비자가 일정하게 주어지는데 반하여, 우리의 연구에서는 매 기간 다른 규모의 소비자가 나타난다고 가정하였다.

이 논문에서 논의를 단순화하기 위해 중고시장은 없다고 한다. 또한 독점기업이 과거의 구매이력을 추적하지 못하더라도 과거에 구매한 고객에게 신제품 구매할 때 특별한 거래조건을 제시할 수 있다고 한다. 이러한 익명에 준하는(semi-anonymous) 시장에서 독점기업은 자신의 구제품을 구매한 고객

⁴상방 호환성과 후방 호환성에 대한 정의는 각주 9에서 언급된다.

과 그렇지 않은 사람들의 자발적인 선택을 통해 두 시장을 분할할 수 있다.⁵ 구체적으로 중고품의 보상판매를 통해 구 고객에게 신제품의 통상 가격을 넘지 않는 가격으로 제품을 판매하는 것이다. 만약 구 고객에게 제시하는 가격이 신제품의 통상 가격을 넘어서면, 구 고객은 이전에 구매하지 않은 것처럼 행동할 것이다. 이러한 구 고객의 유인일치 제약식은 두 가지 상반된 효과에 따라 기업의 전략을 구속할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 먼저 구 고객은 이미 구제품을 구입했기 때문에 신제품을 구매하도록 하려면 합리적 가격을 제시해야 한다. 이러한 유보효용효과는 독점기업이 구 고객에게 신제품을 낮은 가격으로 제시하도록 하기 때문에 앞서 말한 유인일치 제약식을 비구속적으로 만들고 기업이 신 고객과 구 고객의 시장을 세분화하는 것을 용이하게 한다. 반면에 만약 구 고객이 신 고객보다 제품에 대해 높은 지불의향을 갖는다면, 독점기업은 구 고객에게 높은 두 번째 기간의 가격을 부과하려는 경향을 갖는다. 이러한 것이 구 고객의 유인일치 제약식을 구속적으로 해서 신 고객과 구 고객의 시장 세분화를 제한하게 된다. 우리는 익명에 준하는 시장에서 과거에 구매한 고객에게 신제품 구매할 때 보상판매를 허용하는 것이 사회후생에 어떠한 영향을 주는 지를 살펴보고 다음의 결과를 얻었다.

먼저 우리의 모형에서 신제품의 품질이 향상되는 경우 두 집단 모두에게 고품질의 제품을 제공하는 것이 네트워크 외부성을 최대화하고 사회후생을 최대화하는 제품차별화다. 이러한 경우 독점기업의 최적 전략을 아래의 두 경우로 나누어 보고 다음의 결론을 얻었다. 하나는 신제품에 대한 신고객의 최대지불의향이 제1기에 제품을 구매하여 유보효용 효과를 갖는 구 고객의 최대 지불의향보다 크다면, 보상판매가 가능할 때 독점기업은 고객의 구매이력에 따라 완전가격차별을 하고 사회후생을 최대화하는 제품차별화를 한다. 하지만 보상판매를 불허하는 경우 신규 고객의 비중이 임계치보다 크면 신 고객에게만 품질이 향상된 신제품을 제공하고 구 고객에게는 상방 호환성을 갖춘 개량제품을 제공하지 않는다. 구 고객에 개량제품을 제공하지 않는 이유는 다음과 같다. 이를 제공함으로써 기업은 구 고객으로부터 신 고객에서 얻는 네트워크 외부성을 추가 수익으로 얻을 수 있다. 하지만 보상판매가 불가능하므로 구 고객에게만 이를 판매할 수 없고 신 고객에게도 이를 제공해야 한다. 따라서 신 고객이 신제품을 구매하도록 유인하려면 그가 개량제품을 구매하는 때보다 높은 효용을 주도록 Hahn (2004) 등에서 말한 ‘정보 지대(informational rents)’를 신 고객에게 주어야 한다. 그런데 정보지대의 손실이 네트워크 외부성에 따른 추가 수익보다 크기 때문에 구 고객에게는 상방 호환성을 갖춘 개량제품을 제

⁵ 이와 관련하여 익명의 경우(anonymous case) 등에 대한 논의는 Fudenberg and Tirole (1998)을 참조하라.

공하지 않는 것이 독점기업의 최적 전략이 된다. 다른 하나는 신제품에 대한 신고객의 최대지불의향이 구 고객의 최대 지불의향보다 작다면, 보상판매를 허용하더라도 두 고객 모두에게 신제품을 제공할 때 가격차별은 불가능하다. 따라서 보상판매의 여부에 관계없이 신 고객의 비중이 작으면 구 고객에게만 신제품을 제공하고 신 고객에게는 상방호환성을 갖는 개량제품을 제공하며, 사회후생을 최대화하는 제품차별화는 이루어지지 않는다.

다음으로 우리의 모형에서 신제품의 품질이 하락되는 경우 두 집단 모두에게 고품질인 구제품을 사용하게 하는 것이 네트워크 외부성을 최대화하고 사회후생을 최대화하는 제품차별화다. 이러한 경우 보상판매를 불허하는 경우 두 집단 모두에 고품질의 구제품을 사용하도록 하여 사회후생을 최대화하는 제품차별화와 일치하는 결과를 가져온다. 하지만 보상판매를 허용하는 경우 특정 고객집단의 제품 질의 한계지불의향이 다른 집단에 비해 높을 때 그 집단에만 신제품에 비해 품질에 우위가 있는 구제품에 기반한 개량제품을 제공하므로 사회후생은 최대화되지 못한다.

제2절에서 기본모형을 제시하고, 제3절에서 품질이 향상된 신제품이 제공되는 경우 보상판매의 효과를 살펴보고, 제4절에서 품질이 저하된 신제품이 제공되는 경우 보상판매의 효과를 분석한다. 마지막으로 제5절에서는 이 연구에서 추가로 논의할 사항과 향후 과제를 제시한다.

2. 기본모형

2.1. 가정

두 기간 동안 존속하는 독점기업을 가정한다. 제1기에 이 기업은 A제품을 생산하는 기술을 이용할 수 있다. 또한 A제품은 완전한 내구성을 갖는다. 논의를 단순화하기 위해 이 제품을 생산하는 기술은 한계생산비는 '0'이고 고정비용도 없다고 하자. 그리고 할인율은 '0'이라 한다.

제2기에 독점기업은 신제품인 B제품을 생산하는 기술을 이용할 수 있고, 이 기술도 역시 한계생산비와 고정비용이 '0'이라 가정한다. 또한 폴더폰 고객이 기존 스마트폰 이용자와 통신할 수 있게 하는 폴더형 스마트폰의 사례와 같이, 신제품과 호환성을 제공하는 개량 제품, 즉 A_{II} 제품을 생산하는 기술도 이용할 수 있다고 한다. 이는 독점기업이 폴더형 스마트폰과 같이 기존 기술에 기초하면서 신제품과 호환성을 제공하는 개량 제품을 제공하여 통신의 편리성을 높이는 제품을 판매하는 현실을 반영한 것이다. 따라서 독점기업은 제1기에는 A제품의 제공이 가능하고, 제2기에는 A제품뿐만 아니라 신제품인 B제품과 A제품에 호환성만을 추가한 개량제품 A_{II} 를 제공할 수 있다. 요약하면

기업의 연구개발 등의 투자와 관계없이 A제품을 생산하는 기술은 제1기에, 그리고 B제품을 생산하는 기술과 A제품과 B제품 간 호환성을 주는 기술은 제2기에 외생적으로 주어지고 기업이 도입할 수 있다고 가정한다.

다음으로 독점기업은 제1기에 제품 출시 계획과 가격을 공약할 수 없다고 가정한다. 그리고 중고시장은 존재하지 않고, 구제품을 구매한 소비자는 소프트웨어나 휴대폰과 같이 신제품을 구매할 때 할인을 받을 자격이 있음을 입증할 수 있다고 한다. 이 모형의 수요측면은 다음과 같다. 제1기와 제2기의 두 기간 동안 시장에 존재하는 집단 1의 고객이 N_1 명 존재하고, 제2기에는 새로운 집단 2의 고객 N_2 명이 시장에 등장한다. 따라서 독점기업은 제1기에 집단 1을, 그리고 제2기에는 두 집단 모두를 (잠재적)수요자로 고려한다. 편의상 제2기의 총 고객의 수는 $N := N_1 + N_2$ 는 '1'로 정규화한다. 따라서 $0 < N_i < 1$ 이다. 각 기간에 두 집단의 고객은 0 단위나 1 단위의 제품을 소비한다. 한 단위의 제품을 특정 기간에 소비하여 얻는 총 편익은 그 기간에 호환성을 가진 제품(고객)의 수에 의존한다.

구체적으로 집단 $i(i = 1, 2)$ 의 고객이 k 제품($k = A, B, A_u$)을 j 기($j = 1, 2$)에 사용할 때 총 효용은 $\theta_i V_k + N_k^j$ 인데, V_k 는 제품의 개별 편익(stand-alone benefit)으로 개량제품과 제품 A의 개별 편익은 서로 같다고 하자($V_{A_u} = V_A$). 단, $V_k > 0$ 이다. 한편 제품 k 의 네트워크 편익인 N_k^j 는 j 기에 k 제품과 상호 호환되는 제품(고객)의 수와 같다고 한다. 그런데 $V_A + N_1 > 0$ 이므로 독점기업은 1기에 제품 A를 제공한다. 한편 신제품이 구제품에 비하여 개별 편익이 작은 경우, 즉 $\Delta V := V_B - V_A < 0$ 인 경우도 가능한 데, 품질이 하락되는 정도는 크지 않아서 $\theta_1 \Delta V + N_2 > 0$ 이고 $\theta_2 \Delta V + N_1 > 0$ 이라 한다.

여기서 각 기간에 등장하는 고객 집단 i 는 동일한 한계지불의향을 갖는다고 가정한 것의 경제적 논거는 다음과 같다. 일반적으로 어떤 제품의 고객은 초기 고객(코호트 1)과 후기 고객(코호트 2) 간에 소득, 연령, 성향 등의 차이를 보인다. 이 논문에서는 다음의 두 가지 경우를 고려한다. 하나는 초기 도입자가 후기 도입자보다 상대적으로 소득 수준이 높고 신제품을 먼저 도입하는 경우다. 예를 들어 스마트폰의 경우인데 초기 도입자가 성능이 좋은 고가의 프리미엄 폰을 구매했지만, 후기 도입자는 성능이 떨어지는 중저가 폰을 구매했다. 그런데 화폐의 한계효용이 체감할 때, 소득 수준이 상대적으로 높으면(낮으면) 제품 질에 대한 한계지불의향이 상대적으로 높다(낮다). 여기서 스마트폰의 초기 도입자인 코호트 1의 소득이 후기 도입자인 코호트 2의 소득보다 높으므로 전자의 제품 질에 대한 한계지불의향이 후자보다 크다는 가정은 타당성을 갖는다.⁶ 다른 경우는 초기 도입자가 후기 도입자보다 소득 수준은 낮았지만

⁶이의 다른 예는 하이브리드(hybrid) 자동차와 전기자동차다. 전자는 연료를 사용하여 동

신제품을 먼저 도입하는 것이다. Christensen (1997)의 파괴적 기술의 사례에서 찾아 볼 수 있다. 예를 들어 도입 초기에 디지털 사진은 은염사진에 비하여 출력물의 질이 떨어져 젊은 층이 주로 이용하였지만, 최근 기술발전으로 은염 사진과 비교해도 질적 차이를 못 느낄 정도로 되어 모든 계층에 보급되었다. 그런데 일반적으로 젊은 층은 장년층보다 상대적으로 소득 수준이 낮으므로, 이는 저소득 코호트가 신제품을 먼저 도입한 사례로 볼 수 있다.⁷

공표된 가격에서 소비자의 구매결정은 협조적 경기와 유사하며 복수의 균형을 가질 수 있다. 이 논문에서는 Ellison and Fudenberg (2000)에서와 같이 구매결정을 할 때 동일한 집단의 고객들이 마치 하나의 구매자처럼 행동한다고 가정한다. 이는 복수의 균형에서 고객들이 자신의 집단에 최선인 것을 선택하는 행동을 할 경우 얻어지는 균형만을 논의에서 고려하는 것이다. 그리고 독점기업은 고객의 유형을 알지 못한다고 가정한다. 그런데 이 연구의 2기간 모형에서는 제1기에 집단 1이 내구재를 구입한 후, 제2기에 집단 2가 신규로 등장할 때 구고객인 집단 1과 집단 2에 대한 제품차별화에 대해 논의를 전개한다. 즉 제1기에 기업이 제품 A를 도입하고 가격을 책정한 후 집단 1이 제품 A를 선택하는 과정은 모형에서 고려하지 않았다. 따라서 제1기에 기업이 제품 A를 도입하고 가격을 책정하고 집단 1이 제품 A를 선택하는 과정을 고려하지 않았다. 따라서 독점기업이 제1기에 제품을 일단 고객에 판매했으므로, 그것이 제2기에 신제품이나 개량제품을 도입할 때 이미 판매된 구제품의 가치에 주는 영향을 고려하지 않는다는 시간 불일치성(time inconsistency)이 있다.⁸

제1기에 집단 1의 모든 고객이 제품 A를 구매했으므로 제2기에 독점기업이 가능한 전략을 살펴보면 다음과 같다. 제품과 호환성의 조합에 따라 다음의 경우가 고려될 수 있다.

- BB: 고객 집단 1이 제2기에 B제품으로 전환하고, 집단 2가 B제품을 선택하는 경우로, 두 그룹 모두 B제품을 사용한다.
- AA: 고객 집단 1과 2가 모두 A제품을 사용한다.

다음으로 구제품에 신제품과 호환성을 부여하여 후자의 고객집단으로부

력을 얻는 엔진과 전기로 구동시키는 전기모터로 구성되고 고품질이며, 혁신적인 고소득층에 보급되고 있다. 이는 앞으로 대중적으로 보급될 단순한 사양의 전기자동차의 과도기적 형태도 상대적으로 고가이며 고소득층을 표적으로 한 것이라 할 수 있다.

⁷ 이의 다른 예는 혼다(Honda)와 가와사키(Kawasaki), 야마하(Yamaha) 등이 북미와 유럽 지역에서 선보인 비포장도로용 소형 오토바이다. 이는 할리-데이비슨(Harley-Davidson)과 BMW가 만들었던 강력한 장거리용 대형 오토바이와 비교했을 때 상대적으로 성능에 대한 요구수준과 소득이 낮은 고객을 표적으로 한 소위 ‘파괴적 기술’이었다. 이러한 파괴적 기술의 정의와 사례에 관해서는 Christensen (1997)을 참조하라.

⁸ 제1기에 제품 A의 도입과정과 시장 불일치성에 관해 제5절에서 상세히 논의한다.

터 네트워크 편익을 향유할 수 있게 하는 개량제품 A_u 를 제공하는 경우의 전략을 고려할 수 있다.⁹

- A_uB : 고객 집단 1이 개량제품 A_u 를 선택하고 집단 2는 B제품을 사용한다.
- BA_u : 고객 집단 1은 B제품을 사용하고 집단 2는 개량제품 A_u 를 사용한다.
- AA : 고객 집단 2가 A제품을 사용한다.
- AB : 고객 집단 1이 A제품을 사용하고 집단 2는 B제품을 사용한다.
- BA : 고객 집단 1이 B제품을 사용하고 집단 2는 A제품을 사용한다.

주의: 제품 A와 A_u 의 차이는 모든 기능에서 같고 제품 A는 제품 B와 호환성을 갖지 못하지만 제품 A_u 는 제품 B와 상방호환성을 갖는다. 그런데 제품 B가 시장에서 판매되지 않는 한, 기업이 A 대신에 A_u 를 제공하는 것은 제품 A에 B와 호환성을 부여하는 불필요한 기능을 추가하는 것이므로 고려할 필요가 없다.

상방 호환성을 부여한 개량 제품을 제공하는 경우, 개량 제품을 소비하는 고객으로부터 신제품의 고객집단으로부터 얻는 네트워크 편익의 일부(또는 전부)를 추가 수입으로 올릴 수 있다. 하지만 신제품의 고객이 개량 제품을 구매하려는 유인이 증가하므로 신제품의 고객으로부터 얻을 수 있는 수익이 감소할 수 있다. 따라서 이를 최적 전략으로 고려하기 위해서는 개량 제품의 제공하는 경우와 그렇지 않은 경우의 이윤을 비교하는 것이 필요하다.

3. 품질이 향상된 신제품

3.1. 신 고객의 높은 품질 선호도($\theta_2 \geq \theta_1$)

3.1.1 신, 구 고객 모두 신제품

□ BB전략

여기서는 코호트 2(신 고객)가 코호트 1(구 고객)보다 높은 품질 선호도를 갖고($\theta_2 \geq \theta_1$), 품질이 향상된 신제품이 제공($\Delta V > 0$)되는 경우를 고려한다. 위의 두 조건에서 $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 임을 쉽게 알 수 있다.

⁹구제품에 신제품과 호환성을 주어 후자의 고객집단으로부터의 네트워크 편익을 누리게 하는 것을 상방 호환성(forward compatibility)이라 하고, 신제품에 구제품과 호환성을 주어 네트워크 편익을 누리게 하는 것을 후방 호환성(backward compatibility)이라 한다. 그런데 독점기업이 이윤을 최대화하기 위해 신제품의 후방 호환성이 필요하다는 것을 쉽게 보여줄 수 있다. 따라서 이 연구에서는 신제품이 후방 호환성을 갖추었다고 가정한다.

구 고객은 이미 전기에 제품 A를 구매했기 때문에 신제품을 구매하는 경우 구제품을 계속 사용하는 대안으로부터 얻는 순효용($\theta_1 V_A + N_1$)이 유보효용(reservation utility)의 역할을 한다. 따라서 신제품에 대한 구 고객의 최대 지불의향은 ' $\theta_1 \Delta V + N_2$ '임을 쉽게 알 수 있다. 한편 신제품에 대한 신 고객의 최대 지불의향은 ' $\theta_2 V_B + N$ '임을 알 수 있다. 그러므로 구 고객은 이미 구제품을 구매하였고 $\theta_2 \geq \theta_1$ 이므로, 품질이 향상된 신제품에 대한 구 고객의 최대 지불의향은 신 고객의 그것보다 작다.¹⁰

중고품의 보상판매를 통해 구 고객에게 신제품의 통상 가격($\theta_2 V_B + N$)을 넘지 않는 가격($\theta_2 V_B + N$)으로 제품을 판매하는 것이다. 이렇게 하면 구 고객이 이전에 구매하지 않은 것처럼 행동할 유인이 없기 때문에 유인일치 제약식을 비구속적으로 한다. 따라서 독점기업은 보상판매를 통해 자신의 구제품을 구매한 고객과 그렇지 않은 고객들의 자발적인 선택을 통해 신, 구 고객의 시장을 분할할 수 있다.

하지만 다음에 보는 경우처럼 코호트 1(구 고객)이 코호트 2(신 고객)보다 높은 품질 선호도를 갖는 경우($\theta_1 > \theta_2$), $\theta_1 \Delta V + N_2 > \theta_2 V_B + N$ 이 성립할 수 있다. 이는 품질이 향상된 신제품에 대한 구 고객의 최대 지불의향이 신 고객의 최대 지불의향보다 크다는 것을 말한다. 이때 독점기업은 구 고객에게 높은 두 번째 기간의 가격을 부과하려는 경향을 갖는다. 하지만 구 고객에게 제시하는 가격이 신제품의 통상 가격을 넘어서면, 구 고객은 이전에 구매하지 않은 것처럼 행동할 것이기 때문에 구 고객의 유인일치 제약식을 구속적으로 해서 신 고객과 구 고객의 시장세분화를 제한하게 된다.

이제 분석에 들어가서, 먼저 신, 구 고객에게 모두에게 신제품 B를 제공할 때를 살펴보자. 이 때 독점기업은 구매이력에 따른 가격차별이 가능하다. 하지만 한국의 휴대전화 규제사례처럼 정부가 구매이력에 따른 가격차별, 즉 보상판매를 허용하지 않을 수 있다. 이제 구매이력에 따른 차별을 허용하는 경우(discrimination case: D)와 그렇지 않은 경우(nondiscrimination case: N)의 독점기업의 최적 가격전략을 살펴보자. 먼저 신, 구 고객 모두에 신제품을 제공하고 보상판매가 가능한 경우(경우 BBD)에 최적 가격전략을 유도하자.

○ BBD(보상판매 허용)

보상판매를 허용하면 독점기업은 신제품 B를 구매이력에 따라 가격 차별할 수 있다. 이는 제1기에 A를 구매한 구 고객에게 B를 신 고객보다싼 가격으로 제공하는 것이다. 이는 구제품(A)을 가져오면 신제품(B)의 판매가격을 할인해주는 보상판매(trade-in) 형태로 가격차별이 이루어진다. 먼저 p_{iB} 는 제2

¹⁰Waldman (1993)의 경우 $\theta_1 = \theta_2$ 를 가정했으므로 이러한 경우에 해당된다.

기에 있는 고객집단 i 가 제품 B에 실질적으로 부담하는 가격이라 하자. 단, 제2기에서 $i=1$ 은 구 고객이고, $i=2$ 는 신 고객이다. 여기서 실제라는 표현을 사용한 이유는 다음과 같다. 보상판매를 하게 되면 신제품(B)을 구입할 때 구제품(A), 즉 중고폰을 가져오면 보상금액을 지급하는데 이를 $\alpha(>0)$ 라 하자. 만약 신제품 B의 신 고객에 책정한 가격이 p_{2B} 라 하면, 이에 대해 구 고객이 실제 지불하는 가격은 ' $p_{2B} - \alpha$ '이다. 앞으로 보상금액을 명시적으로 고려하지 않고 신제품 B에 대한 구 고객이 실제 부담하는 가격을 단순화하여 가격, 즉 p_{1B} 로 표시한다.

제2기의 신 고객에게 제품 B를 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 의 가격으로 판매하고, 구 고객에게는 그 보다 낮은 $p_{1B} = \theta_1 \Delta V + N_2$ 의 가격으로 판매하는 것이 독점기업의 이윤을 최대화하는 것이다. 따라서 가격차별이 가능한 경우에 2기의 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^d(B, B) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

○ BBN(보상판매 불허 규제)

정부가 2기에서 신 고객과 구 고객 사이에 동일한 제품 B를 가격 차별하여 판매하지 못하게 한다고 하자. 이러한 규제에서 두 고객 집단이 모두 제품 B를 구입하게 하는 독점기업의 전략을 살펴보자.

먼저 신 고객이 제품에 대해서 지불하고자 하는 의향보다 높은 가격을 부과할 수 없으므로 제품 B에 대해 ' $\theta_2 V_B + N$ '을 초과하는 가격을 부과할 수 없다. 한편 앞서 본 바와 같이 기존 제품을 보유하고 있는 구 고객은 제품 B에 대해 최대 ' $\theta_1 \Delta V + N_2$ '의 가격을 지불하고자 한다. 그런데 $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 이므로 두 고객 집단 모두가 제품 B를 구매하게 하려면 가격을 ' $\theta_1 \Delta V + N_2$ '로 책정하여야 한다. 따라서 가격차별이 불가능한 경우에 2기의 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^N(B, B) = N(\theta_1 \Delta V + N_2).$$

3.1.2 신제품과 함께 구기술의 개량 제품 제공

독점기업이 폴더형 스마트폰과 같이 구 기술에 기초하면서 신제품과 호환성을 제공하는 개량 제품을 제공하는 경우를 살펴보자. 이제 p_u 는 개량제품의 가격이고, p_{iB} 는 2기에 있는 고객집단 i 에 대한 제품 B의 가격이라 하자. 단, 2기에서 $i=1$ 은 구 고객이고, $i=2$ 는 신 고객, N_i 는 고객집단 i 의 규모다.

□ $A_u B$ 전략

먼저 구 고객에게는 구 기술의 개량 제품인 A_u 를, 신 고객에게는 B 를 제공하는 때를 살펴보자.

○ $A_u B N$ (보상판매 불허 규제)

이때 신, 구 고객들이 독점기업의 전략에 따른 제품을 구매하도록 하기 위해서는 다음의 유인일치 제약식이 만족되어야 한다.

먼저 구 고객이 구 기술의 개량 제품을 구매하게 하려면 다음의 조건이 만족되어야 한다.

$$\theta_1 V_A + N - p_u \geq \theta_1 V_A + N_1. \quad (1)$$

그런데 위의 (1)식의 좌변은 구 고객이 개량제품을 구매할 때 효용이고 우변은 그 사람이 구제품을 그대로 사용할 때 얻는 효용이다. 여기서 (1)식의 좌변은 앞서 본 바와 같이 동일한 유형의 소비자들이 마치 하나의 구매자처럼 행동하는 ‘협조적 규칙(cooperative rule)’에 따르는 것을 가정한 것에서 비롯된다. 즉 집단 1의 고객 중 하나가 이탈하면, 다른 모든 집단 1의 고객이 함께 이탈할 것이라고 기대하는 것이다.

구 고객이 신제품을 구매하지 않고 개량제품을 구매하도록 하려면 다음의 제약식이 성립해야 한다. 즉 구 고객이 개량 제품을 구매할 때 효용이 신제품을 구매할 때 효용 이상이어야 한다는 조건이다.

$$\theta_1 V_A + N - p_u \geq \theta_1 V_B + N - p_{2B}. \quad (2)$$

신 고객에 대해서 보면 다음과 같다.

$$\theta_2 V_B + N - p_{2B} \geq 0. \quad (3)$$

신 고객이 개량 제품을 구매하지 않고 신제품을 구매하게 하려면 다음의 제약식이 성립해야 한다(보상판매를 허용하면 개량 제품은 구 고객에게만 판매하므로 아래의 조건, 즉 (4)식은 무시할 수 있다. 즉 신 고객이 신제품을 구매할

때 효용이 개량 제품을 구매할 때 효용 이상이어야 한다는 조건이다.

$$\theta_2 V_B + N - p_{2B} \geq \theta_2 V_A + N - p_u. \quad (4)$$

위의 (2)와 (4)식을 정리하면, 다음의 식들을 얻는다.

$$-\theta_1 \Delta V \geq p_u - p_{2B}, \quad (5)$$

$$\theta_2 \Delta V \geq p_{2B} - p_u. \quad (6)$$

(1)과 (3)식을 정리하면, 다음의 식들을 얻는다.

$$N_2 \geq p_u, \quad (7)$$

$$\theta_2 V_B + N \geq p_{2B}. \quad (8)$$

(5)와 (6)식을 더하면, $\Delta \theta \Delta V \geq 0$ 을 얻는다. 가정에 의하여 $\Delta V > 0$ 이고 $\Delta \theta > 0$ 이므로 이러한 전략의 사용이 가능하다.

다음으로 이러한 전략을 사용할 때 독점기업의 이윤을 최대화하는 최적 가격은 다음과 같이 도출할 수 있다. 독점기업의 최적 가격을 구하는 원래의 문제는 (5)-(8)식의 제약식을 만족하면서 고객들에 부과할 수 있는 최대 가격을 찾는 것이다. 그런데 (6)식과 (7)식의 제약식들을 만족하면서 부과할 수 있는 최대 가격을 구하는 완화된 문제를 풀고, 이 가격들이 원래의 문제의 나머지 제약식들을 잔여적으로 충족함을 보이면, 완화된 문제의 최적해는 원래의 문제의 최적해임을 쉽게 알 수 있다.

보조정리 1. 독점기업이 $A_u B$ 전략을 사용할 때 독점기업이 책정할 수 있는 최적 가격은 $p_u = N_2$ 이고 $p_{2B} = \theta_2 \Delta V + N_2$ 이다.

증명. (6)식과 (7)식을 만족하면서 독점기업이 부과할 수 있는 최대가격은 다음과 같다. 먼저 p_u 에 대해서 살펴보면 (7)식으로부터 p_u 는 N_2 를 초과하여

책정할 수 없다. 그리고 (6)식에서 p_u 를 증가시키면 p_{2B} 에 부과할 수 있는 최대가격이 증가함을 쉽게 알 수 있다. 앞의 사실로부터 두 제약식을 만족하면서 부과할 수 있는 최대가격은 $p_u = N_2$ 임을 알 수 있다. 이와 함께 (6)을 보면 부과할 수 있는 최대가격은 $p_{2B} = \theta_2 \Delta V + N_2$ 임을 알 수 있다.

이제 앞에서 구한 최대가격이 (5)식과 (8)식을 잔여적으로 충족함을 보이면 위의 최대가격이 독점기업이 책정할 수 있는 최적 가격임을 알 수 있다. 이 가격을 (5)식에 대입한 후 그 좌변(LHS)에서 우변(RHS)을 빼면 다음과 같다.

$$LHS - RHS = -\theta_1 \Delta V + \theta_2 \Delta V = \Delta \theta \Delta V > 0.$$

따라서 (5)식은 잔여적으로 충족된다. 다음으로 $p_{2B} = \theta_2 \Delta V + N_2$ 이므로 (8)식이 잔여적으로 만족됨을 알 수 있다. ■

따라서 가격차별이 허용되지 않을 때 신제품과 함께 구 기술의 개량 제품을 제공할 때 최대 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^N(A_u, B) = N_1 N_2 + N_2 (\theta_2 \Delta V + N_2).$$

○ $A_u BD$ (보상판매 허용)

보상판매를 할 수 있다면, 개량 제품을 구 고객에게만 판매할 수 있다. 이러한 전략은 개량 제품(A_u)의 가격을 신 고객이 구매하지 못할 정도로 높게 책정하고 중고폰을 가져오면 상당한 보상금액을 지급하여 구 고객이 이를 구매하도록 하는 것이다. 물론 한국에서처럼 중고폰의 보상금액의 상한을 정부가 규제로 제한하는 경우 신 고객도 개량제품을 구매할 유인을 가질 수 있기 때문에 이 전략은 사용될 수 없다. 여기서는 논의를 단순화하기 위해 보상판매를 하는 경우 중고폰의 보상금액의 상한은 없다고 하자.

신 고객은 개량 제품을 구매할 수 없으므로 신 고객이 신제품을 구매하도록 하는 유인일치 제약식 (4), 즉 (6)은 고려할 필요가 없다. 따라서 (5), (7), (8)의 제약식들을 만족하면서 부과할 수 있는 최대 가격을 찾는 것이다. 이를 살펴보면 다음과 같다. (7)과 (8)식의 제약식들을 만족하면서 부과할 수 있는 최대 가격을 구하는 완화된 문제를 풀고, 이 가격들이 (5)의 제약식을 잔여적으로 충족함을 보이면, 완화된 문제의 최적해는 원래의 문제의 최적해임을 쉽게 알 수 있다.

보조정리 2. 보상판매를 할 수 있는 경우, 독점기업이 (A_u, B) 전략을 사용할 때 책정할 수 있는 최적 가격은 $p_u = N_2$ 이고 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 이다.

증명. (5), (7), (8)의 제약식들을 만족하면서 부과할 수 있는 최대 가격을 구하자. 먼저 (8)에서 $\theta_2 V_B + N \geq p_{2B}$ 이고 (5)식은 p_{2B} 의 최대가격을 제한하지 않기 때문에 p_{2B} 의 상한은 $\theta_2 V_B + N$ 이다. 이를 (5)와 (7)식에 대입하면 p_u 의 상한은 다음을 만족해야 한다.

$$\min[\theta_2 V_B + N - \theta_1 \Delta V, N_2] \geq p_u.$$

따라서 다음이 성립한다.

(C 1) $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 이면, $p_u = N_2$,

(C 2) $\theta_1 \Delta V + N_2 > \theta_2 V_B + N$ 이면, $p_u = \theta_2 V_B + N - \theta_1 \Delta V$.

그런데 $\theta_2 \geq \theta_1$ 을 가정했으므로 $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 임을 확인할 수 있다. 따라서 (C 1)의 경우만 성립하고, $p_u = N_2$ 이고 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 이다. ■

독점기업이 책정할 수 있는 최적 가격은 각각 구 고객이 개량제품에서 얻는 추가 효용과 신 고객이 신제품에서 얻는 효용이다. 따라서 독점기업은 개량제품을 보상 판매하여 제품 소비에서 얻는 고객의 총 효용을 수입으로 얻을 수 있다. 이때의 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^D(A_u, B) = N_1 N_2 + N_2 (\theta_2 V_B + N).$$

□ BA_u 전략

○ $BA_u N$ (보상판매 불허 규제)

이 경우 신, 구 고객들이 자신을 대상으로 제공된 제품을 구매하도록 하려면 다음의 유인일치 제약식이 만족되어야 한다. 그런데 구 고객이 신제품을 구매하게 하려면 다음의 두 조건이 만족되어야 한다. 하나는 구 고객이 신제품을 구매할 때 구 제품을 구매할 때 이상의 효용을 얻어야 한다는 것이다.

$$\theta_1 V_B + N - p_{1B} \geq \theta_1 V_A + N_1. \quad (9)$$

다른 하나는 구 고객이 신제품을 구매할 때 효용이 개량 제품을 구매할 때 효용 이상이어야 한다는 조건이다.

$$\theta_1 V_B + N - p_{1B} \geq \theta_1 V_A + N - p_u. \quad (10)$$

신 고객이 개량 제품을 구매하게 하려면 다음의 두 조건이 만족되어야 한다. 먼저 신 고객이 개량 제품을 구매하도록 유인하는 다음의 조건이다.

$$\theta_2 V_A + N - p_u \geq 0. \quad (11)$$

다음으로 신 고객이 신제품을 구매하지 않고 개량 제품을 구매하게 하려면 다음의 제약식이 성립해야 한다. 즉 신 고객이 개량 제품을 구매할 때 효용이 신제품을 구매할 때 효용 이상이어야 한다는 조건이다.

$$\theta_2 V_A + N - p_u \geq \theta_2 V_B + N - p_{1B}. \quad (12)$$

(10)과 (12)을 정리하면, 다음의 식들을 얻는다.

$$\theta_1 \Delta V \geq p_{1B} - p_u. \quad (13)$$

$$-\theta_2 \Delta V \geq p_u - p_{1B}. \quad (14)$$

(13)식과 (14)을 더하면, $\Delta \theta \Delta V \leq 0$. 따라서 가정에 모순된다.

그러므로 정부가 보상판매를 허용하지 않을 때는 한계지불의향이 높은 신 고객에게 A_u 를 제공하는 것은 최적 전략이 될 수 없다.

○ $BA_u D$ (보상판매를 허용)

독점기업이 보상판매를 한다면 신제품을 구 고객에게만 판매할 수 있다. 앞서 본 바와 같이 이러한 전략은 신제품의 가격을 신 고객이 구매하지 못할

정도로 높게 책정하고 중고폰을 가져오면 상당한 보상금액을 지급하여 구 고객이 이를 구매하도록 하는 것이다. 따라서 신 고객이 개량 제품이 아닌 신제품을 구매하도록 하는 유인일치 제약식 (12), 즉 (14)은 고려할 필요가 없다. 그런데 (14)식을 고려하지 않으면 (13)과 (14) 동시에 고려할 때 오는 모순은 발생하지 않는다. 이 경우 독점기업의 최적전략을 살펴보자. 이는 (9), (10), (11), (13)의 제약식들을 만족하면서 부과할 수 있는 최대 가격을 찾는 것이다. 다음의 보조정리 3에서 이를 살펴보자.

보조정리 3. 보상판매를 허용할 때 (B, A_u) 전략을 사용할 때, 독점기업이 부과할 수 최적 가격은 $p_{1B} = \theta_1 \Delta V + N_2$ 이고 $p_u = \theta_2 V_A + N$ 이다.

증명. 먼저 (9), (10), (11)의 제약식들을 만족하는 최대 가격을 구하자. 먼저 p_u 의 상한은 (11)에 의해 $\theta_2 V_A + N$ 으로 제한되며, (10)에서 p_u 가 상승하면 p_{1B} 도 높게 책정할 수 있으며 (9)식은 p_u 에 대한 제약을 하지 않는다는 것을 확인할 수 있다. 여기서 독점기업이 부과할 수 있는 최대가격은 $p_u = \theta_2 V_A + N$ 임을 알 수 있다. 한편 (9)에서 $\theta_1 \Delta V + N_2 \geq p_{1B}$ 이며, $p_u = \theta_2 V_A + N$ 을 (10)에 대입하면 $\theta_1 V_B + N + \Delta \theta V_A \geq p_{1B}$ 를 얻는다. 앞의 두 식의 좌변을 비교하면 p_{1B} 의 상한은 $\theta_1 \Delta V + N_2$ 이다. 따라서 독점기업이 부과할 수 있는 최대가격은 $p_{1B} = \theta_1 \Delta V + N_2$ 이다. 이러한 최대가격들에서 (13)식은 잔여적으로 충족됨을 쉽게 확인할 수 있다. ■

따라서 독점기업이 책정할 수 있는 최적 가격은 $p_{1B} = \theta_1 \Delta V + N_2$ 이고 $p_u = \theta_2 V_A + N$ 인데, 이는 각각 구 고객이 신제품에서 얻는 효용과 구 고객이 개량제품에서 얻는 효용이다. 따라서 독점기업은 신제품을 보상 판매하여 제품 소비에서 얻는 고객의 총 효용을 수입으로 얻을 수 있다. 이때의 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^D(B, A_u) = N_1 N_2 + N_2 (\theta_2 V_B + N).$$

3.1.3 AA 전략, AB 전략, BA 전략을 사용할 때 이윤

□ AA 전략

제2기에 신 고객에게 A제품을 제공하므로 부과할 수 있는 최대가격은 $p_{2A} = \theta_2 V_A + N$ 임을 쉽게 알 수 있다. 물론 구 고객은 A제품을 계속 이용하므로 그들에게서 얻는 추가수입은 없다. 주의할 것은 이러한 전략은 보상판매의 여부에 관계없이 사용가능하다.

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

□ AB전략

이 전략에서 구 고객이 구제품을 구매하게 하려면 다음의 조건을 만족하여야 한다. 즉 구 고객이 구제품을 계속 사용할 때 신제품을 구매하는 대안으로부터 얻는 순효용 이상을 얻어야 한다.

$$\theta_1 V_A + N_1 \geq \theta_1 V_B + N - p_{2B}. \quad (15)$$

신 고객이 신제품을 구매하게 하려면, 신 고객이 신제품을 구매할 때 효용이 '0' 이상이어야 한다. 즉 $\theta_2 V_B + N - p_{2B} \geq 0$ 이다. 따라서 (15)이 성립한다면 p_{2B} 를 증가시키면 부등호가 유지된다. 그래서 (15)이 성립되는 경우 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 이 독점기업이 부과할 수 있는 최대 가격이다. 따라서 (C 1) $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 의 경우 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 에서 (15)을 평가하면 동일한 조건을 얻는다. 그러므로 (C 1)의 경우 이러한 전략이 사용 가능하다. 이제 제2기에 구 고객에게 A제품을 계속 사용하고, 독점기업은 신 고객에게 B제품을 제공하며 부과할 수 있는 최대가격은 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 임을 쉽게 알 수 있다. 물론 구 고객은 A제품을 계속 이용하므로 그들에게서 얻는 추가수입은 없으므로 이 경우 최대 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

주의. 이러한 전략은 보상판매의 여부에 관계없이 사용가능하다.

한편 (C 2) $\theta_1 \Delta V + N_2 > \theta_2 V_B + N$ 이면 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 에서 (15)식을 평가하면 좌변이 우변보다 적다는 것을 알 수 있다. 따라서 이 가격에서 구 고객이 신제품을 구매하려는 유인을 갖는다. 그러므로 보상판매를 하지 못하게 하는 경우 신 고객에게만 신제품을 판매하는 전략을 사용하는 것은 유효하지 않다.

왜냐하면 이 가격에서 두 고객 모두에게 신제품을 제공하는 것이 독점기업에게 더 많은 이윤을 가져오기 때문이다. 그러므로 (C 2)의 경우에는 AB 전략을 사용하지 않는다.

□ BA 전략

이 전략에서 구 고객이 신제품을 구매하게 하려면 다음의 조건을 만족하여야 한다. 즉 구 고객이 신제품을 구매할 때 구 제품을 구매할 때 구 제품을 계속 사용하는 대안으로부터 얻는 순효용 이상을 얻어야 한다는 것이다.

$$\theta_1 V_B + N - p_{1B} \geq \theta_1 V_A + N_1. \quad (16)$$

신 고객이 구 제품을 구매하게 하려면 다음의 두 조건이 만족되어야 한다. 먼저, 신 고객이 구 제품을 구매하도록 유인하기 위해 다음의 두 조건이 요구된다. 다음으로 신 고객이 이 제품을 구매하여 '0' 이상의 효용을 얻어야 한다. 단, 신 고객에게 제공되는 구 제품(A)은 상방 호환성을 갖추지 않았기 때문에 (17)과 (18)의 좌변이 성립한다.

$$\theta_2 V_A + N_2 - p_{2A} \geq 0. \quad (17)$$

다음으로 신 고객이 구 제품을 구매할 때 효용이 신제품을 구매할 때 효용 이상이어야 한다.

$$\theta_2 V_A + N_2 - p_{2A} \geq \theta_2 V_B + N - p_{1B}. \quad (18)$$

위의 제약식들을 만족하면서 독점기업이 부과할 수 있는 최대가격을 찾아보면 다음과 같다. 그런데 (16)에서 p_{1B} 의 상한이 결정되며 (17)은 p_{1B} 와 무관하며, (18)에서 p_{1B} 가 상승하면 p_{2A} 도 높일 수 있다. 따라서 (16)의 상한까지 p_{1B} 의 가격을 책정하고 그 때 (18)에 의해 p_{2A} 의 상한까지 가격을 책정하는 것이 이윤을 최대화하는 가격임을 쉽게 알 수 있다. 따라서 이러한 전략을 사용할 때 독점기업의 최대이윤은 다음과 같다.

$$\Pi(B,A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta \theta \Delta V + (N_2 - N_1)].$$

3.1.4 독점기업의 최적 전략

□ $\theta_2 \geq \theta_1$ 인 경우

이 때 (C 1) $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 만 성립함을 알 수 있다.

△ 보상판매를 불허할 때 분석

이 경우 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^N(B, B) = N(\theta_1 \Delta V + N_2).$$

$$\Pi^N(A_u, B) = N_1 N_2 + N_2(\theta_2 \Delta V + N_2).$$

BA_u 는 불가능한 전략,

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

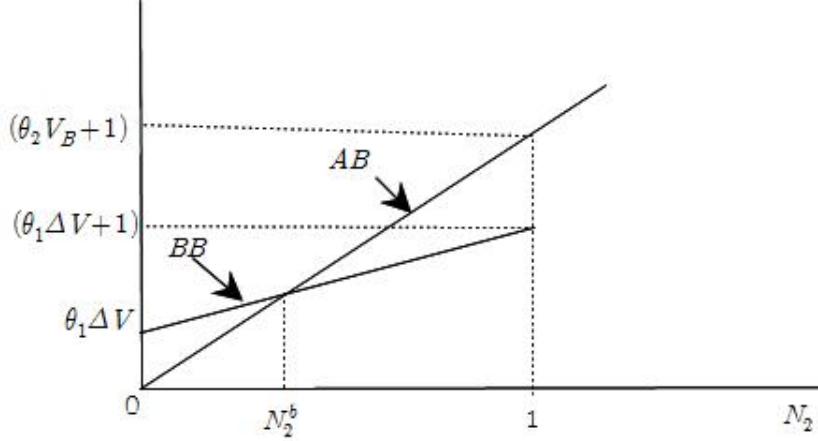
$$\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta \theta \Delta V + (N_2 - N_1)].$$

$N_1 + N_2 = 1$ 이므로 이윤에서 N_1 을 소거하면 다음과 같다.

$$\Pi(A, B) - \Pi(A, A) = N_2 \theta_2 \Delta V > 0.$$

따라서 AA 전략은 AB 전략보다 열위이므로 최적 전략으로 고려할 필요가 없다. 또한 $\Pi^N(A_u, B) = N_2(\theta_2 \Delta V + N)$ 으로부터 $\Pi(A, B) - \Pi^N(A_u, B) = N_2 \theta_2 (V_B - \Delta V) > 0$ 이다. 따라서 $A_u B$ 전략은 최적 전략이 아니다. 이는 다음과 같은 이유에서다. $A_u B$ 전략은 AB 전략에 비해 개량제품을 구 고객에게 제공하여 신 고객에서 얻는 네트워크 외부성을 추가 수익으로 얻을 수 있지만, 보상판매가 불가능하므로 구 고객에게만 이를 판매할 수 없고 신 고객도 이를 구매할 수 있다. 따라서 신 고객이 신제품을 구매하도록 유인하려면 그가 개량제품을 구매하는 때보다 높은 효용을 주도록 정보 지대(informational rents)를 신 고객에게 주어야 한다. 그런데 정보지대의 손실이 네트워크 외부성에 따른 추가 수익보다 크기 때문에 구 고객에게는 상방 호환성을 갖춘 개량제품을 제공하지 않는 것이 독점기업의 최적 전략이다.

Figure 1: 보상판매를 불허할 때 최적 전략 ($\Delta V > 0$, $\theta_2 \geq \theta_1$)



한편 $\Pi^N(B, B) > \Pi(B, A)$ 임을 쉽게 알 수 있고, 그래서 BA 는 최적 전략이 아니다. 따라서 보상판매를 불허할 경우, 최적 전략은 BB 전략과 AB 전략을 비교하는 것으로 충분하다. 그런데 $\Pi^N(B, B) = \theta_1 \Delta V + N_2$ 이고, $\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + 1)$ 이다.

BB 전략을 사용할 때의 이윤은 N_2 가 '0'일 때 $\theta_1 \Delta V$ 이고 '1'일 때 $\theta_1 \Delta V + 1$ 인 기울기가 1인 직선이다. 한편 AB 전략의 이윤은 N_2 의 선형 증가함수이며 비례상수는 $(\theta_2 V_B + 1)$ 이다. 따라서 $N_2 = 0$ 일 때 $\Pi^N(B, B) > \Pi(A, B)$ 이고, $N_2 = 1$ 일 때 $\Pi(A, B) > \Pi^N(B, B)$ 임을 알 수 있다.

따라서 Figure 1에서 보는 바와 같이 $N_2^b = (\theta_1 \Delta V) / (\theta_2 V_B)$ 가 존재하여, 그 값보다 신규 고객이 많다면 AB 전략이 BB 전략보다 큰 이윤을 독점기업에게 주기 때문에 AB 가 최적 전략이 된다. 반대로 그 값보다 신규 고객이 적다면 BB 가 최적 전략이 된다.

신제품을 제공하는 추가 비용은 없고, $\Delta V > 0$ 이므로 두 고객 집단에 모두 신제품을 제공하는 BB 전략이 사회후생을 최대화된다는 것을 쉽게 보여줄 수 있다. 그런데 보상판매를 허용하지 않는다면, 신규 고객이 임계치인 N_2^b 보다 많다면 독점기업은 제2기에 사회후생을 최대화하지 않는 제품 차별화를 할 수 있다.

△ 보상판매를 허용할 때 분석

이 경우 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^D(B, B) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi^D(A_u, B) = N_1 N_2 + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi^D(B, A_u) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta\theta\Delta V + (N_2 - N_1)].$$

그런데 $\Delta V > 0$ 이므로 신, 구 고객 모두에 신제품을 제공하는 BB전략이 다른 세개의 전략보다 높은 이윤을 준다는 것을 쉽게 보여 줄 수 있다. 이것이 성립하는 경제적 이유를 보면 다음과 같다. 앞에서 본 바와 같이 $\theta_2 \geq \theta_1$ 인 경우에는 BB전략을 사용할 때, 독점기업은 고객의 구매이력에 따라 완전가격 차별(perfect price discrimination)이 가능하다. 따라서 BB전략의 경우 신제품 제공에 따라 증가되는 모든 소비자 잉여를 독점기업이 수입으로 얻을 수 있다. 그런데 독점기업은 BB전략을 사용하여 신, 구 고객 모두에 신제품을 제공할 때 증가된 사회후생을 이윤으로 얻을 수 있기 때문에 BB전략이 독점기업의 최적전략임을 알 수 있다. 이는 $\theta_1 = \theta_2$ 를 가정한 Waldman (1993)에서와 같은 결과이다.

정리 1. 신제품의 품질이 향상되고 신 고객이 높은 품질 선호도를 갖는 경우, 즉 $\Delta V > 0$ 이고 $\theta_2 \geq \theta_1$ 일 때, 사회후생을 최대화하는 전략과 독점기업의 최적 제품차별화 전략을 보면 다음과 같다. (a) 사회후생을 최대화하는 전략은 신제품을 제공하는 추가 비용은 없고, $\Delta V > 0$ 이므로 두 고객 집단에 모두 신제품을 제공하는 BB전략이다. 이제 독점기업의 최적 제품차별화 전략을 보면 다음과 같다. (b) 독점기업이 보상판매를 할 수 없다면, 신규 고객의 비중이 임계치보다 높으면 BB전략이 아닌 AB가 최적이고 그렇지 않은 경우 BB전략이 최적이다. 따라서 $\theta_2 \geq \theta_1$ 일 때 보상판매를 허용하지 않는다면, 독점기업은 제2기에 사회후생을 최대화하지 않는 제품 차별화를 할 수 있다. (c) 보상판매를 할 수 있다면, BB전략을 사용하여 독점기업은 고객의 구매이력에 따라 완전가격차별을 할 수 있다. 따라서 BB전략의 경우 신제품 제공에 따라 증가되는 모든 소비자 잉여를 독점기업이 수입으로 얻을 수 있고 사회후생을 최대화하는 제품차별화와 동일한 결과를 얻는다.

3.2. 구 고객의 높은 품질 선호도($\theta_1 > \theta_2$)

3.2.1 신, 구 고객 모두에 신제품 제공

□ BB전략

구 고객이 높은 품질 선호도를 갖는다고 가정하는 $\theta_1 > \theta_2$ 인 경우에는 $\theta_1\Delta V + N_2 > \theta_2V_B + N$, 즉 구 고객이 품질이 향상된 신제품에 대해 최대로 지불하고자 하는 의향이 신 고객보다 클 수 있다. 따라서 신 고객이 높은 품질 선호도를 갖는 때와 달리 다음의 두 가지 경우, 즉 (C 1)과 (C 2)로 나누어 분석하여야 한다.

$$(C\ 1)\ \theta_2V_B + N > \theta_1\Delta V + N_2$$

○ BBD(보상판매 허용)

앞서 본바와 같이 구제품(A)을 가져오면 신제품(B)의 판매가격을 할인해주는 보상판매 형태로 가격차별을 하여 신 고객과 구 고객의 각각의 신제품에 대한 최대지불의향을 독점기업은 수입으로 얻을 수 있다.

$$\Pi^D(B, B) = N_1(\theta_1\Delta V + N_2) + N_2(\theta_2V_B + N).$$

○ BBN(보상판매 불허 규제)

가격차별이 불가능한 경우에 2기의 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^N(B, B) = N(\theta_1\Delta V + N_2).$$

$$(C\ 2)\ \theta_1\Delta V + N_2 > \theta_2V_B + N$$

이 경우 신고객의 품질 선호도가 상대적으로 낮기 때문에, 1기에 A제품을 구매한 구 고객이 신제품 B에 대한 최대 지불 의향이 신고객의 그것보다 더 높다. 만약 독점기업이 구 고객에게 더 높은 가격을 부과하려 한다면, 후자는 자신의 구매이력을 드러내지 않고 신고객의 가격으로 구매하려 할 것이다. 따라서 독점기업이 구매이력에 따라 신제품 B의 가격차별이 불가능한 경우로 이윤은 다음과 같다. 따라서 독점기업에게 보상판매를 허용하더라도 그 기업은 이윤을 증가시킬 수 없다.

$$\Pi(B, B) = N(\theta_2V_B + N).$$

3.2.2 신제품과 함께 구 기술의 개량 제품 제공

독점기업이 폴더형 스마트폰과 같이 구 기술에 기초하면서 신제품과 호환성을 제공하는 개량 제품을 제공하는 경우를 살펴보자.

먼저 p_{iB} 는 2기에 있는 고객집단 i 에 대한 제품 B의 가격이라 하자. 단, 2기에서 $i = 1$ 은 구 고객이고, $i = 2$ 는 신 고객, N_i 는 고객집단 i 의 규모이다.

이제 구 고객에게는 구 기술의 개량제품인 A_u 를, 신 고객에게는 B를 제공하는 때를 살펴보자.

□ A_uB 전략

우선 구 고객에게는 구 기술의 개량 제품인 A_u 를, 신 고객에게는 B를 제공하는 때를 살펴보자.

○ A_uBN (보상판매 불허 규제)

이때 신, 구 고객들이 자신을 대상으로 제공된 제품을 구매하도록 하기 위해서는 (5)-(8)식의 유인일치 제약식이 만족되어야 한다. (5)과 (6)을 더하면, $\Delta\theta\Delta V \geq 0$. 그런데 가정에 의하여 $\Delta V > 0$ 이며 $\Delta\theta < 0$ 이므로 모순된다. 따라서 보상판매를 불허하는 경우 독점기업은 A_uB 의 전략을 사용할 수 없다.

○ A_uBD (보상판매 허용)

보상판매를 한다면 개량 제품을 구 고객에게만 판매할 수 있다. 이때 신 고객은 개량 제품을 구매할 수 없으므로 신 고객이 개량 제품이 아닌 신제품을 구매하도록 하는 유인일치 제약식 (4), 즉 (6)은 고려할 필요가 없다. 그런데 (6)을 고려하지 않으면, (5)와 (6)을 동시에 고려할 때 오는 모순은 발생하지 않는다. 이러한 경우 독점기업이 부과할 수 있는 최적 가격은 다음과 같다.

보조정리 4. 보상판매를 할 수 있는 경우, 독점기업이 A_uB 전략을 사용할 때 책정할 수 최적 가격은 다음과 같다.

(C 1) $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 이면, $p_u = N_2$ 이고 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$.

(C 2) $\theta_1 \Delta V + N_2 > \theta_2 V_B + N$ 이면, $p_u = \theta_2 V_B + N - \theta_1 \Delta V$ 이고 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$.

증명. 보조정리 2와 같이 (5), (7), (8)의 제약식들을 만족하면서 부과할 수 있는 최대 가격을 구하는 것이다. 따라서 다음이 성립한다.

$$\min[\theta_2 V_B + N - \theta_1 \Delta V, N_2] \geq p_u.$$

하지만 보조정리 2와는 다르게 $\theta_1 > \theta_2$ 를 가정하였기 때문에 (C 1)뿐만 아니라 θ_1 이 크다면 (C 2)도 성립할 수 있다. 따라서 각 경우에 대해 다음의 최적 가격을 얻을 수 있다.

(C 1) $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 이면, $p_u = N_2$ 이고 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$.

(C 2) $\theta_1\Delta V + N_2 > \theta_2V_B + N$ 이면, $p_u = \theta_2V_B + N - \theta_1\Delta V$ 이고 $p_{2B} = \theta_2V_B + N$. ■

따라서 A_uB 전략을 사용할 때 보상판매가 가능한 경우 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

(C 1) $\theta_2V_B + N > \theta_1\Delta V + N_2$ 이면, $\Pi^D(A_u, B) = N_1N_2 + N_2(\theta_2V_B + N)$.

(C 2) $\theta_1\Delta V + N_2 > \theta_2V_B + N$ 이면, $\Pi^D(A_u, B) = N_1(\theta_2V_B + N - \theta_1\Delta V) + N_2(\theta_2V_B + N)$.

□ BA_u 전략

○ BA_uN (보상판매 불허 규제)

이때 신, 구 고객들이 자신을 대상으로 제공된 제품을 구매하도록 하려면 다음의 유인일치 제약식이 만족되어야 한다. 구 고객이 신제품을 구매하게 하려면 앞의 보조정리 3에서 본 바와 같이 (9)식과 (10)[$\Leftrightarrow$ (13)]식의 제약식을 만족해야 한다. 마찬가지로 신 고객이 개량 제품을 구매하도록 하려면 앞서 본 바와 같이 (11)과 (12)[$\Leftrightarrow$ (14)]식이 성립해야 한다.

보조정리 5. 보상판매를 허용하지 않는 경우 독점기업이 (B, A_u) 전략을 사용할 때 책정할 수 있는 최적 가격은 다음과 같다.

(C 1) $\theta_2V_B + N > \theta_1\Delta V + N_2$ 이면, $p_{1B} = \theta_1\Delta V + N_2$, $p_u = N_2 - \Delta\theta\Delta V$.

(C 2) $\theta_1\Delta V + N_2 > \theta_2V_B + N$ 이면, $p_{1B} = \theta_1\Delta V + N_2$, $p_u = \theta_2V_A + N$.

증명. 최적 가격을 찾기 위해서 (9), (11), (13), (14)식을 만족하면서 책정할 수 있는 최대 가격을 보면 다음과 같다.

먼저 p_{1B} 과 관련된 제약식을 보면 (9)식은 u 의 상한을 제한하며, (9)에서 p_{1B} 를 상승시키면 p_u 도 높게 책정할 수 있다. 그러므로 $p_{1B} = \theta_1\Delta V + N_2$ 이다.

이때 다른 식들을 만족하는 p_u 의 범위를 살펴보면 다음과 같다.

(11)에서 $\theta_2V_A + N \geq p_u$, (13)에서 $p_u \geq N_2$ 이고, (14)에서 $N_2 - \Delta\theta\Delta V \geq p_u$ 이다. 따라서 다음을 만족해야 한다.

$$\min[\theta_2V_A + N, N_2 - \Delta\theta\Delta V] \geq p_u \geq N_2. \quad (19)$$

주의할 것은 $\Delta\theta < 0$ 이므로 $N_2 - \Delta\theta\Delta V > N_2$ 가 성립하며, 위의 조건을 만족하는 p_u 가 존재한다. 따라서 $p_u = \min[\theta_2V_A + N, N_2 - \Delta\theta\Delta V]$ 이다.

그런데 (C 1), 즉 $\theta_2V_B + N > \theta_1\Delta V + N_2$ 인 경우에는 다음이 성립한다.

$$\begin{aligned}\theta_2 V_A + N - (N_2 - \Delta\theta\Delta V) &= N - N_2 + (\theta_2 V_A - \Delta\theta\Delta V) \\ &> -\theta_2 V_B + \theta_1\Delta V + (\theta_2 V_A - \theta_2\Delta V + \theta_1\Delta V) = -2\Delta\theta\Delta V > 0.\end{aligned}\quad (20)$$

따라서 이 경우에 $p_u = N_2 - \Delta\theta\Delta V$ 이다.

위의 (20)의 두 번째 줄 첫 번째 부등호는 (C 1)의 가정에 의해 성립된다. 한편 (C 2), 즉 $\theta_1\Delta V + N_2 > \theta_2 V_B + N$ 인 경우에는 다음이 성립한다.

(C 2)를 정리하면, $N_2 - \Delta\theta\Delta V > \theta_2 V_A + N$ 를 얻을 수 있다.

$$p_u = \min[\theta_2 V_A + N, N_2 - \Delta\theta\Delta V] = \theta_2 V_A + N. \blacksquare$$

따라서 (C 1)과 (C 2)의 경우 독점기업의 이윤은 각각 다음과 같다.

$$(C 1) \Pi^N(B, A_u) = N_1(\theta_1\Delta V + N_2) + N_2(N_2 - \Delta\theta\Delta V),$$

$$(C 2) \Pi^N(B, A_u) = N_1(\theta_1\Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N).$$

○ $BA_u D$ (보상판매 허용)

독점기업이 보상판매를 하여 신제품을 구 고객에게만 판매할 수 있다. 이 때 신 고객은 신제품을 구매할 수 없다. 따라서 신 고객이 개량 제품을 구매하도록 하는 유인일치 제약식 (14), 즉 $N_2 - \Delta\theta\Delta V \geq p_u$ 은 고려할 필요가 없다. 따라서 보조정리 5에서 최적 가격에서 $p_u = \theta_2 V_A + N$ 임을 확인할 수 있다. 그러므로 가격차별이 허용될 때 신제품과 함께 구 기술의 개량 제품을 제공할 때 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^D(B, A_u) = N_1(\theta_1\Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N). \quad (21)$$

3.2.3 AA전략, AB전략, BA전략을 사용할 때 이윤

$$\square \text{ AA전략: } \Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\square \text{ AB전략: } \Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\square \text{ BA전략: } \Pi(B, A) = N_1(\theta_1\Delta V + N_2) + N_2[-\Delta\theta\Delta V + (N_2 - N_1)].$$

3.2.4 독점기업의 최적 전략

$$\square (C 1) \theta_2 V_B + N > \theta_1\Delta V + N_2$$

○ 보상판매 불허 규제

이때의 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^N(B, B) = N(\theta_1 \Delta V + N_2) = \theta_1 \Delta V + N_2.$$

(A_u, B) 는 불가능한 전략,

$$\Pi^N(B, A_u) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(N_2 - \Delta \theta \Delta V).$$

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta \theta \Delta V + (N_2 - N_1)].$$

먼저 $\Pi(A, B) - \Pi(A, A) = N_2 \theta_2 \Delta V > 0$ 이므로 AA 는 최적 전략으로 고려할 필요가 없다. 또한 $\Pi^N(B, A_u) > \Pi(B, A)$ 이므로 BA 도 최적 전략으로 고려하지 않아도 된다.

$\theta_1 > \theta_2$ 이므로 $\Pi^N(B, B) - \Pi^N(B, A_u) = N_2(2\theta_1 - \theta_2)\Delta V > 0$ 이다. 따라서 BA_u 도 최적 전략이 아니다. 그러므로 독점기업은 최적 전략을 도출하기 위해서는 BB 와 AB 전략을 비교하면 충분하다. 그런데 $\Pi^N(B, B) = \theta_1 \Delta V + N_2$ 이고, $\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + 1)$ 이다. 따라서 보상판매가 불가능한 경우 최적 전략의 도출은 $\theta_2 \geq \theta_1$ 인 때와 같다. 따라서 앞의 Figure 1의 N_2^b 보다 신규 고객이 많다면 AB 전략이 BB 전략보다 독점기업에게 더 큰 이윤을 주기 때문에 AB 가 최적 전략이 된다. 반대로 그 값보다 신규 고객이 적다면 BB 가 최적 전략이 된다.

○ 보상판매 허용

이때의 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^D(B, B) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi^D(A_u, B) = N_1 N_2 + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi^D(B, A_u) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta \theta \Delta V + (N_2 - N_1)].$$

위의 식에서 $\Pi^D(B, B)$ 가 다른 전략들에 비하여 더 높은 이윤을 독점기업에 준다는 것을 쉽게 알 수 있다.

$$\square (C 2) \theta_1 \Delta V + N_2 > \theta_2 V_B + N$$

○ 보상판매 불허

조건 (C 2)로부터 신제품의 보상판매를 통한 가격차별은 원천적으로 불가능하다. 따라서 다음의 결과를 얻는다.

$$\Pi^N(B, B) = N(\theta_2 V_B + N) = \theta_2 V_B + 1,$$

$A_u B$ 는 불가능한 전략,

$$\Pi^N(B, A_u) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N),$$

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

앞서 본 것처럼 (C 2)를 가정하였으므로 AB 도 불가능한 전략임,

$$\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta\theta\Delta V + (N_2 - N_1)].$$

위의 식에서 $\Pi^N(B, A_u)$ 가 $\Pi(B, A)$ 보다 큰 이윤을 주는 것을 쉽게 알 수 있다. 따라서 BA 는 최적전략으로 고려할 필요가 없다.

위의 사실로부터 최적 전략을 도출하기 위해 BB 와 BA_u 전략의 이윤을 비교하면 충분하다.

$$\Pi^N(B, A_u) = (1 - N_2)(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N).$$

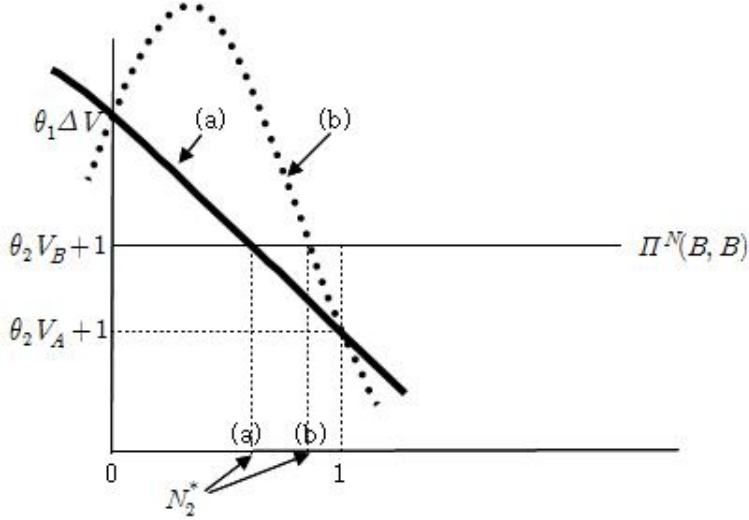
$$\Pi^N(B, B) = N(\theta_2 V_B + N) = \theta_2 V_B + 1.$$

BA_u 전략을 N_2 의 함수로 표시하면, 다음과 같다.

$$\Pi^N(B, A_u) = -N_2^2 + (\theta_2 V_A + 2 - \theta_1 \Delta V)N_2 + \theta_1 \Delta V.$$

$\Pi^N(B, A_u)$ 를 $N_2 = 0$ 에서 평가하면 $\theta_1 \Delta V$ 다. 그런데 가정 (C 2)에서 $\theta_1 \Delta V > \theta_2 V_B + 1$ 이므로 $N_2 = 0$ 에서 $\Pi^N(B, A_u) > \Pi^N(B, B)$ 다. $\Pi^N(B, A_u)$ 를 $N_2 = 1$ 에서 평가하면, $\theta_2 V_A + 1$ 이다. 그런데 $\Delta V > 0$ 이므로 $N_2 = 1$ 에서 $\Pi^N(B, B) > \Pi^N(B, A_u)$ 이다. 전술한 사실과 함께 $\Pi^N(B, A_u)$ 의 2차 항의 계수가 음수라는 사실을 이용하면 $\Pi^N(B, A_u)$ 와 $\Pi^N(B, B)$ 의 가능한 경우는 Figure 2 의 (a)와 (b)에 해당하는 두 유형으로 그릴 수 있다. 여기서 각 경우에 대해 0과 1 사이에 N_2^* 가 존재하여 $0 < N_2 < N_2^*$ 이면 $\Pi^N(B, A_u)$ 가 $\Pi^N(B, B)$ 보다 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 신규 고객의 비중이 임계치 N_2^* 보다 낮으면 BB 전략이 아닌 BA_u 가 최적 전략이 된다.

Figure 2: 보상판매를 불허할 때 최적 전략 ($\Delta V > 0$, $\theta_1 > \theta_2$, $\theta_1 \Delta V + N_2 > \theta_2 V_B + N$)



○ 보상판매 허용

$$\Pi^D(B, B) = 1 + \theta_2 V_B.$$

조건 (C 2)로부터 보상판매를 허용하더라도 독점기업은 이윤을 증가시킬 수 없다는 것을 쉽게 보여줄 수 있다.

$$\Pi^D(A_u, B) = N_1(1 + \theta_2 V_B - \theta_1 \Delta V) + N_2(1 + \theta_2 V_B),$$

$$\Pi^D(B, A_u) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N).$$

단, BA_U 전략의 경우 보상판매가 허용되더라도 그렇지 않은 경우와 이윤은 같다.

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

여기서 BB 전략과 $A_u B$ 전략을 사용할 때 이윤을 비교하면, $\Pi^D(B, B) > \Pi^D(A_u, B)$ 임을 알 수 있다. 따라서 보상판매를 허용하는 경우 독점기업이 $A_u B$ 전략을 사용할 수 있지만, 최적 전략으로는 이 전략을 고려하지 않는다. 또한 보상판매를 허용하더라도 독점기업은 BB 전략을 사용해서 이윤을 증가시킬

수 없으므로, 보상판매를 불허하는 경우와 같이 BB 전략이 AA 전략을 사용하는 것보다 우월하다. 그러므로 보상판매를 불허하는 경우처럼 BB 전략과 BA_H 전략의 이윤을 비교하여 최적 전략을 도출하면 된다. 그런데 두 전략을 사용하는 경우 보상판매를 불허하는 경우와 이윤이 같기 때문에 결과는 그 경우와 일치한다. 이러한 분석결과에 의해서 다음의 정리를 얻을 수 있다.

정리 2. 신제품의 품질이 향상되고 구 고객이 높은 품질 선호도를 갖는 경우, 즉 $\Delta V > 0$ 이고 $\theta_1 > \theta_2$ 의 최적 제품차별화 전략과 사회후생을 최대화하는 전략을 보면 다음과 같다. 그런데 $\theta_2 \geq \theta_1$ 과 같이 $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 도 성립할 수 있지만 $\theta_1 > \theta_2$ 이므로 (C 2) $\theta_1 \Delta V + N_2 > \theta_2 V_B + N$ 도 성립할 수 있다. (a) 조건 (C 1)이 성립하면, 정리 1에서와 같이 보상판매를 허용한다면 BB 전략을 사용할 때 독점기업은 고객의 구매이력에 따라 완전가격차별이 가능하다. 따라서 BB 전략의 경우 신제품 제공에 따라 증가되는 모든 소비자 잉여를 독점기업이 수입으로 얻을 수 있다. 하지만 보상판매를 불허한다면, 신규 고객의 비중이 임계치 N_2^* 보다 낮으면 사회후생을 최대화하는 BB 전략이 아닌 BA 가 최적 전략이 된다. (b) 조건 (C 2)가 성립하면, 보상판매를 허용한다 해도 독점기업이 BB 전략을 사용할 때 고객 집단 사이에 가격차별이 불가능하다. 이 경우 보상판매의 허용 여부에 관계없이 신규 고객의 비중이 임계치 N_2^* 보다 낮으면 BA_H 전략이 최적이다.

여기서 신 고객에게 개량제품이 제공되는 경우를 자세히 살펴보면 다음과 같다. 조건 (C 2)가 성립하면, 보상판매를 허용한다 해도 독점기업이 두 고객에게 신제품을 제공할 때 고객 집단 사이에 가격차별이 불가능하다. 이 경우 보상판매의 허용 여부에 관계없이 다음이 성립한다. 독점기업의 최적 전략은 신규 고객의 비중이 임계치보다 작으면 구 고객에게는 신제품을 제공하고 신 고객에게는 개량제품을 제공(BA_H)하는 것이고 신 고객의 비중이 임계치보다 크면 두 고객 모두에게 신제품(BB)을 제공하는 것이다.

4. 품질이 저하된 신제품

독점기업이 품질이 저하된 신제품을 공급하는 경우, $\Delta V < 0$ 이고 $\theta_1 \Delta V < 0$ 이다. 따라서 모든 θ_2 와 θ_1 에 대하여 다음이 성립한다.

$$\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2.$$

단, $\theta_1 \Delta V + N_2 > 0$ 이라고 가정함.

따라서 위의 경우에는 신제품의 품질이 향상된 경우와 다르게 (C 2)는 성립하지 않고 (C 1)만 성립한다. 따라서 정부가 가격차별을 규제하지 않는 한, 독점기업은 보상판매를 통해 구매이력에 따른 가격차별이 가능하다.

4.1. 신 고객의 높은 품질 선호도($\theta_2 \geq \theta_1$)

4.1.1 신, 구 고객 모두에 신제품 제공

정부가 가격차별을 규제하지 않는 한, 독점기업의 구매이력에 따른 가격차별이 가능하다.

□ BB전략

신, 구 고객에게 모두에게 신제품 B를 제공하는 경우이다. 이때 구제품의 구매 이력에 따라 신, 구 고객 사이에 가격차별이 가능한 경우를 살펴본다. 먼저 구매이력에 따른 가격차별을 허용한 경우를 살펴보고, 다음으로 정부가 가격차별을 하지 못하도록 규제하는 경우를 본다.

○ BBD(보상판매 허용)

독점기업이 구매이력에 따라 신제품 B의 가격차별을 하는 것이다. 이는 제1기에 A를 구매한 구 고객에게 B를 신 고객보다 싼 가격으로 제공하는 것이다. 제3절에서 살펴본 것처럼 제2기의 신 고객에게 제품 B를 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 의 가격으로 판매하고, 구 고객에게는 그 보다 낮은 $p_{1B} = \theta_1 \Delta V + N_2$ 의 가격으로 판매하는 것이 독점기업의 이윤을 최대화하는 것이다. 따라서 보상판매가 가능한 경우에 제2기의 독점기업의 최대 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^D(B, B) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

○ BBN(보상판매 불허 규제)

정부가 제2기에서 신 고객과 구 고객 사이에 동일한 제품 B를 가격 차별하여 판매하지 못하게 한다고 하자. 제3절에서 살펴본 것과 같이 보상판매가 불가능한 경우에 제2기의 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^N(B, B) = N(\theta_1 \Delta V + N_2).$$

4.1.2 신제품과 함께 구 기술의 개량 제품 제공

□ $A_u B$ 전략

먼저 구 고객에게는 구 기술의 개량 제품인 A_u 를, 신 고객에게는 B 를 제공하는 때를 살펴보자.

○ A_uBN 가격차별 불허 규제

이때 신, 구 고객들이 자신을 대상으로 제공된 제품을 구매하도록 하기 위해서는 제3절에서 본 바와 같은 유인일치 제약식 (5)와 (6)이 만족되어야 한다. 그런데 (5)와 (6)을 더하면, $\Delta\theta\Delta V \geq 0$ 을 얻는다. 하지만 품질이 저하된 신제품이 제공되므로 $\Delta V < 0$ 이고 $\Delta\theta > 0$ 이므로 이러한 전략은 사용 불가능하다.

○ A_uBD (보상판매 허용)

보상판매를 한다면 개량 제품은 구 고객에게만 판매할 수 있다. 이때 신 고객은 개량 제품을 구매할 수 없으므로 신 고객이 신제품을 구매하도록 하는 유인일치 제약식 (4)[$\Leftrightarrow$ (6)]식은 고려할 필요가 없다. 그런데 (6)을 고려하지 않으면 유인일치제약식의 모순은 없어진다. 이는 제3절에 살펴본 보조정리 2에서 유도된 것과 같으므로 최적 가격은 $p_u = N_2$ 이고 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 이다. 따라서 이러한 전략을 사용할 때 독점기업의 최대 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^D(A_u, B) = N_1 N_2 + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

□ BA_u 전략

○ BA_uN (보상판매의 불허)

제3절에서 BA_u 전략을 사용할 때 고려한 유인일치제약식인 (13)식과 (14)식을 더하면 $\Delta\theta\Delta V \leq 0$ 이다. 그런데 $\Delta V < 0$ 이므로 이러한 전략은 사용가능하다. 그런데 이때의 최적 가격은 제3절의 보조정리 5에서 최적가격은 $p_u = N_2 - \Delta\theta\Delta V$ 이고 $p_{1B} = \theta_1\Delta V + N_2$ 이다. 따라서 이러한 전략을 사용할 때 독점기업의 최적 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^N(B, A_u) = N_1(\theta_1\Delta V + N_2) + N_2(N_2 - \Delta\theta\Delta V).$$

○ BA_uD (보상판매 허용)

독점기업이 보상판매를 한다면 신제품을 구 고객에게만 판매할 수 있다. 이때 신 고객은 신제품을 구매할 수 없다. 따라서 신 고객이 개량 제품을 구매하도록 하는 유인일치 제약식 (14), 즉 $N_2 - \Delta\theta\Delta V \geq p_u$ 는 고려할 필요가 없다. 따라서 제3절의 보조정리 5의 결과를 이용하면 최적가격에서 $p_u = \theta_2 V_A + N$ 임을 확인할 수 있다. 마찬가지로 $p_{1B} = \theta_1\Delta V + N_2$ 임을 확인할 수 있다.

$$\Pi^D(B, A_u) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N).$$

4.1.3 AA전략, AB전략, BA전략을 사용할 때 이윤

$$\square \text{ AA전략: } \Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N)$$

$$\square \text{ AB전략: } \Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N)$$

$$\square \text{ BA전략: } \Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta \theta \Delta V + (N_2 - N_1)]$$

4.1.4 독점기업의 최적 전략

$\square$ 보상판매 불허

각 전략을 사용할 때 최적 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^N(B, B) = N(\theta_1 \Delta V + N_2) = (\theta_1 \Delta V + N_2).$$

$$\Pi^N(B, A_u) = \theta_1 \Delta V(1 - N_2) + N_2(1 - \Delta \theta \Delta V).$$

$A_u B$ 는 불가능한 전략,

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta \theta \Delta V + (N_2 - N_1)].$$

여기서 $\Delta V < 0$ 이므로 $\Pi(A, A) - \Pi(A, B) = -N_2 \theta_2 \Delta V > 0$ 이다. 따라서 AB 는 최적 전략으로 고려할 필요가 없다. 한편 $\Pi^N(B, A_u) - \Pi(B, A) = N_1 N_2 > 0$ 이므로 BA 도 최적 전략으로 고려할 필요가 없다.

이제 독점기업이 BA_u 전략과 BB 전략을 사용할 때 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Pi(A, A) - \Pi^N(B, A_u) &= N_2(\theta_2 V_A + 1) - (1 - N_2)\theta_1 \Delta V - N_2(1 - \Delta \theta \Delta V). \\ &= N_2(\theta_2 V_A + \Delta \theta \Delta V) - (1 - N_2)\theta_1 \Delta V. \\ &= N_2(\theta_2 V_B - \theta_1 \Delta V) - (1 - N_2)\theta_1 \Delta V > 0. \end{aligned}$$

$\Delta V < 0$ 이므로 부등호가 성립하고, 독점기업은 BA_u 전략을 사용할 때 BB 전략을 사용하는 것보다 높은 이윤을 얻는다는 것을 알 수 있다. 따라서 독점기업은 BB 전략을 사용하지 않는다. 위의 사실로부터 독점기업의 최적 전략을 도출하기 위해서 BA_u 와 AA 전략을 비교하면 충분하다.

위의 식에서 보는 바와 같이 이윤은 AA 전략을 사용할 때 BA_u 전략을 사용할 때보다 크다. 따라서 AA 전략이 독점기업의 최적 전략이다.

□ 보상판매 허용

$$\Pi^D(B, B) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi^D(A_u, B) = N_1 N_2 + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi^D(B, A_u) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta \theta \Delta V + (N_2 - N_1)].$$

위의 식에서 보면, $\Pi^D(B, A_u) > \Pi(B, A)$ 임을 쉽게 보일 수 있다.¹¹ 따라서 독점기업은 BA 를 최적 전략으로 사용하지 않는다. 한편 $\Pi^D(B, B) > \Pi(A, B)$ 임을 알 수 있다. 그러므로 독점기업은 AB 를 최적 전략으로 사용하지 않는다.

이제 BB 전략과 BA_u 전략을 사용할 때 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\Pi^D(B, B) - \Pi^D(B, A_u) = N_2 \theta_2 \Delta V < 0.$$

따라서 최적 전략으로 BB 전략을 고려할 필요는 없다.

위의 사실로부터 최적 전략을 도출하기 위해서 BA_u 와 AA 전략을 사용할 때 이윤을 비교하면 충분하다.

$$\Pi^D(B, A_u) - \Pi(A, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) > 0.$$

단, 부등호는 $\theta_1 \Delta V + N_2 > 0$ 의 가정으로부터 성립함.

따라서 위의 식으로부터 최적 전략으로 AA 전략을 고려할 필요는 없다.

이제 $A_u B$ 전략과 BA_u 전략을 사용할 때 이윤을 비교해보면 다음과 같다.

¹¹ 이는 $\theta_1 \Delta V + N_2 > 0$ 를 가정하였기 때문에 성립한다.

$$\Pi^D(A_u, B) - \Pi^D(B, A_u) = -N_1\theta_1\Delta V + N_2\theta_2\Delta V = -(N_1\theta_1 - N_2\theta_2)\Delta V.$$

위의 관계에서 $N_1\theta_1 > (<)N_2\theta_2$ 이면, A_uB 전략이 BA_u 전략을 사용할 때 보다 더 높은(낮은) 이윤을 독점기업에게 준다는 것을 알 수 있다. 따라서 최적 전략은 $\theta_1/(\theta_1 + \theta_2) > N_2 > 0$ 이면, A_uB 전략이고, $1 > N_2 > \theta_1/(\theta_1 + \theta_2)$ 이면 BA_u 전략이다.

4.2. 구 고객의 높은 품질 선호도

4.2.1 신, 구 고객 모두에 신제품 제공

□ BB전략

○ BBD(보상판매 허용)

$$\Pi^D(B, B) = N_1(\theta_1\Delta V + N_2) + N_2(\theta_2V_B + N).$$

○ BBN(보상판매 불허 규제)

가격차별이 불가능한 경우에 2기의 독점기업의 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^{nd}(B, B) = N(\theta_1\Delta V + N_2).$$

4.2.2 신제품과 함께 구 기술의 개량 제품 제공

독점기업이 폴더형 스마트폰과 같이 구 기술에 기초하면서 신제품과 호환성을 제공하는 개량 제품을 제공하는 경우를 살펴보자. 여기서 p_{iB} 는 2기에 있는 고객집단 i 에 대한 제품 B의 가격이라 하자. 단, 2기에서 $i = 1$ 은 구 고객이고, $i = 2$ 는 신 고객, N_i 는 고객집단 i 의 규모이다.

먼저 구 고객에게는 구 기술의 개량 제품인 A_u 를, 신 고객에게는 B를 제공하는 때를 살펴보자.

□ A_uB 전략

이제 (지불의향이 높은) 구 고객에게는 구 기술의 개량 제품인 A_u 를, 신 고객에게는 B를 제공하는 때를 살펴보자.

○ A_uBN (보상판매 불허 규제)

이때 신, 구 고객들이 자신을 대상으로 제공된 제품을 구매하도록 하기 위해서는 ((5))과 (6)의 유인일치 제약식이 만족되어야 한다. 두 개의 식을 더하면, $\Delta\theta\Delta V \geq 0$. 그런데 가정에 의하여 $\Delta V < 0$ 이고 $\Delta\theta < 0$ 이므로 이러한 전략은 사용 가능하다. 이제 제3절의 보조정리 1의 결과를 이용하면 최적가격에 $p_u = N_2$ 이고 $p_{2B} = \theta_2\Delta V + N_2$ 이다. 따라서 이 경우 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^N(A_u, B) = N_1N_2 + N_2(\theta_2\Delta V + N_2).$$

○ A_uBD (보상판매 허용)

보상판매를 한다면 개량 제품은 구 고객에게만 판매할 수 있다. 이때 신 고객은 개량제품을 구매할 수 없으므로 신 고객이 신제품을 구매하도록 하는 유인일치 제약식 (4), 즉 (6)은 고려할 필요가 없다. 따라서 보조정리 2를 이용하면 $p_u = N_2$ 이고 $p_{2B} = \theta_2V_B + N$ 로 최적 가격을 책정한다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 가격차별이 허용될 때 신제품과 함께 구 기술의 개량 제품을 제공할 때 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^D(A_u, B) = N_1N_2 + N_2(\theta_2V_B + N).$$

□ BA_u 전략

○ BA_uN (보상판매 불허 규제)

제3절의 BA_u 전략을 사용할 때 고려한 유인일치 제약식인 (13)과 (14)식을 더하면 $\Delta\theta\Delta V \leq 0$ 이다. 그런데 $\Delta V < 0$ 이고 $\Delta\theta < 0$ 이므로 이러한 전략의 사용은 불가능하다.

○ BA_uD (보상판매 허용)

독점기업이 보상판매를 한다면 신제품을 구 고객에게만 판매할 수 있다. 이때 신 고객은 신제품을 구매할 수 없다. 신 고객이 개량 제품이 아닌 신제품을 구매하도록 하는 유인일치 제약식 (12), 즉 (14)식은 고려할 필요가 없다. 제3절의 보조정리 3을 이용하면, 독점기업이 부과할 수 최적 가격은 $p_{1B} = \theta_1\Delta V + N_2$ 이고 $p_u = \theta_2V_A + N$ 이다. 따라서 가격차별이 허용될 때 신제품과 함께 구 기술의 개량 제품을 제공할 때 이윤은 다음과 같다.

$$\Pi^D(B, A_u) = N_1(\theta_1\Delta V + N_2) + N_2(\theta_2V_A + N).$$

4.2.3 AA전략, AB전략, BA전략을 사용할 때 이윤

□ AA전략: $\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N)$

□ AB전략: $\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N)$

□ BA전략: $\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta\theta \Delta V + (N_2 - N_1)]$

4.2.4 독점기업의 최적 전략

구 고객의 높은 품질 선호도($\theta_1 > \theta_2$)를 갖는 경우에도 $\Delta V < 0$ 이므로 항상 $\theta_2 V_B + N > \theta_1 \Delta V + N_2$ 이다. 따라서 (C 1)만 성립한다. 보상판매를 허용하지 않는 경우와 허용하는 경우 독점기업의 제품 차별화 전략에 따른 이윤을 살펴 보면 다음과 같다.

□ 보상판매 불허 규제

$$\Pi^N(B, B) = N(\theta_1 \Delta V + N_2).$$

$$\Pi^N(A_u, B) = N_1 N_2 + N_2(\theta_2 \Delta V + N_2).$$

BA_u 는 불가능한 전략,

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta\theta \Delta V + (N_2 - N_1)].$$

BB 전략과 $A_u B$ 전략을 사용할 때 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\Pi^N(B, B) - \Pi^N(A_u, B) = N_1(\theta_1 \Delta V) + N_2 \Delta\theta \Delta V < 0.$$

부등호는 $\Delta V < 0$ 이므로 성립하고, 따라서 $A_u B$ 전략이 BB 전략을 사용할 때보다 더 높은 이윤을 준다. 이는 신제품의 품질이 구 제품에 비해 하락되는 경우이므로 당연히 성립한다. 그러므로 최적 전략으로 BB 전략을 고려할 필요가 없다. 앞서 보인 사실들로부터 최적 전략을 도출하기 위해서 AA와 $A_u B$ 전략을 사용할 때 이윤을 비교하면 충분하다. 이를 보면 다음과 같다.

$$\Pi^N(A_u, B) = (1 - N_2)N_2 + N_2(\theta_2 \Delta V + N_2) = N_2(\theta_2 \Delta V + 1).$$

그런데 $\theta_2 V_A + N > \theta_2 \Delta V + N$ 이므로 모든 양의 N_2 에 대하여 $\Pi(A, A) > \Pi^N(A_u, B)$ 이다. 따라서 보상판매를 허용하지 않는 경우 AA를 사용하는 것이 최적이며 이것은 $\Delta V < 0$ 이므로 사회후생을 최대화하는 제품 도입의 결과와 일치한다.

□ 보상판매 허용

$$\Pi^D(B, B) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi^D(A_u, B) = N_1 N_2 + N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi^D(B, A_u) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, A) = N_2(\theta_2 V_A + N).$$

$$\Pi(A, B) = N_2(\theta_2 V_B + N).$$

$$\Pi(B, A) = N_1(\theta_1 \Delta V + N_2) + N_2[-\Delta \theta \Delta V + (N_2 - N_1)].$$

BA_u 와 BA 전략을 사용할 때 독점기업의 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\Pi^D(A, A_u) - \Pi(B, A) = N_2[\theta_2 V_A + \Delta \theta \Delta V + 2(1 - N_2)] > 0.$$

위의 식의 부등호는 $\Delta \theta < 0$ 이고 $\Delta V < 0$ 이므로 성립한다. 따라서 BA 전략은 최적 전략으로 고려할 필요가 없다. 한편 $\Pi(A, A) - \Pi(A, B) = -N_2 \theta_2 \Delta V > 0$ 이므로 AB 전략도 최적 전략으로 고려할 필요가 없다.

이제 $A_u B$ 와 AA 전략을 사용할 때 독점기업의 이윤을 비교하면 다음과 같다.

$$\Pi^D(A_u, B) - \Pi(A, A) = N_2[\theta_2 \Delta V + N_1] > 0.$$

단, 부등호는 $\theta_2 \Delta V + N_1 > 0$ 의 가정으로부터 성립한다.

따라서 위의 식으로부터 최적 전략으로 AA 전략을 고려할 필요는 없다.

또한 $\Pi^D(A_u, B) - \Pi(B, B) = -N_1 \theta_1 \Delta V > 0$ 이므로 BB 전략도 최적 전략이 아니다.

위의 사실로부터 최적 전략을 도출하기 위해 $A_u B$ 전략과 BA_u 전략을 사용할 때 이윤을 비교하면 충분하다.

$$\Pi^D(A_u, B) - \Pi^D(B, A_u) = -N_1\theta_1\Delta V + N_2\theta_2\Delta V = -(N_1\theta_1 - N_2\theta_2)\Delta V.$$

위의 관계에서 $N_1\theta_1 > (<) N_2\theta_2$ 이면, A_uB 전략이 BA_u 전략을 사용할 때 보다 더 높은(낮은) 이윤을 독점기업에게 준다는 것을 알 수 있다. 따라서 최적 전략은 $\theta_1/(\theta_1 + \theta_2) > N_2 > 0$ 이면, A_uB 전략이고, $1 > N_2 > \theta_1/(\theta_1 + \theta_2)$ 이면 BA_u 전략이다.

이는 앞서 살펴본 신 고객이 상대적으로 높은 품질 선호도를 갖는 경우와 같은 결과이다. 따라서 신 고객과 구 고객 사이의 상대적 품질 선호도의 크기에 관계없이 다음의 정리가 성립한다.

정리 3. 신제품의 품질이 하락될 때 사회후생을 최대화하는 전략과 독점기업의 최적 제품차별화 전략을 보면 다음과 같다. (a) 사회후생을 최대화하는 전략은 신제품을 제공하는 추가 비용은 없고 $\Delta V < 0$ 이므로, 두 고객 집단에 모두 구제품(A)을 제공하는 AA전략이다. (b) 독점기업이 보상판매를 할 수 없다면 AA를 사용하는 것이 최적이며 이것은 사회후생을 최대화하는 제품 도입의 결과와 일치한다. (b) 독점기업에 보상판매를 허용한다면, 독점기업은 고객의 구매이력에 따라 가격차별이 가능하며, 이는 신제품뿐만 아니라 개량 제품을 판매할 때 구매이력이 있는 고객에게 할인을 해주는 형태로 제공된다. $\theta_1/(\theta_1 + \theta_2) > N_2 > 0$ 이면, A_uB 전략이 최적 전략이고, $1 > N_2 > \theta_1/(\theta_1 + \theta_2)$ 이면 BA_u 전략이 최적 전략이다. (c) 이러한 경우에는 정부가 보상판매를 규제한다면 사회후생을 제고할 수 있다.

여기서 고객에게 상대적으로 품질이 우위에 있는 개량제품을 제공하는 경우를 자세히 살펴보면 다음과 같다. $\theta_1/(\theta_1 + \theta_2) > N_2 > 0$, 즉 $N_1\theta_1 > N_2\theta_2$ 이면, A_uB 전략이 최적 전략이고, $1 > N_2 > \theta_1/(\theta_1 + \theta_2)$, 즉 $N_2\theta_2 > N_1\theta_1$ 이면 BA_u 전략이 최적 전략이라는 사실은 다음을 시사한다. 특정 고객집단의 제품 질에 대한 한계지불의향¹²이 다른 집단에 비해 높으면 그 집단에 신제품에 비해 품질이 우위에 있는 개량제품을 제공하게 된다.

위에서 분석한 모든 결과를 정리하면 다음과 같다. 먼저, 신제품의 품질이 향상되는 경우로, 두 집단 모두에게 신제품을 제공하는 것이 사회후생을 최대화한다. 그런데 독점기업의 전략을 보면, 두 고객 집단의 신제품에 대한 지불의향의 크기에 따라 다음의 두 가지 경우가 성립한다. 첫째, 신제품에 대해 신 고객의 지불의향이 이미 구제품을 구입한 구 고객의 지불의향보다 클

¹² 구체적으로 집단 $i(i = 1, 2)$ 의 고객이 k 제품을 $j(j = 1, 2)$ 에 사용할 때 그 집단의 한 개인이 얻는 총 효용은 $\theta_i V_k + N_k^j$ 이므로, 고객 집단 i 의 총 효용은 $(\theta_i V_k + N_k^j)N_i$ 이다. 그러므로 고객 집단 i 의 제품 질에 대한 한계 지불의향은 $\theta_i N_i$ 임을 쉽게 알 수 있다.

때이다. 중고품의 보상판매를 통해 구 고객에게 신제품의 통상 가격보다 싸게 제품을 공급하여 고객의 제품 소비에서 얻는 잉여를 독점기업이 수입으로 확보하고 사회후생은 최대화된다고 한다. 하지만 보상판매를 할 수 없는 경우, 두 집단 모두에 신제품을 제공할 때 신 고객에게도 구 고객의 지불의향과 같은 가격을 부과하여야 한다. 따라서 신규 고객의 비중이 크면 신제품을 구 고객에게는 제공하지 않고 신 고객에게만 제공하게 되고 사회후생은 최대화되지 못한다. 둘째, 신제품에 대해 신 고객의 지불의향이 이미 구제품을 구입한 신 고객의 지불의향보다 작을 때, 독점기업은 구 고객에게 높은 제2기의 가격을 부과하려는 경향을 갖는다. 그런데 구 고객은 신 고객에 적용되는 가격 이하로 할인해주지 않는 한 기업이 보상판매를 하더라도 신제품 구매하지 않을 것이다. 따라서 두 고객 모두에게 신제품을 제공할 때 가격차별이 불가능하므로 신규 고객의 비중이 작은 경우 지불의향이 큰 구 고객에만 신제품을 제공하므로 구 고객에게는 구제품을 제공하여 사회후생은 최대화되지 못한다 (Table 1 참조).

다음으로 신제품의 품질이 하락되는 경우로, 이 때 두 집단 모두에게 구제품을 제공하는 것이 사회후생을 최대화한다. 그런데 이 경우에는 신제품의 품질이 향상되는 경우와 달리 신제품에 대한 신 고객의 지불의향이 이미 구제품을 구입한 구고객의 지불의향보다 항상 크다. 이 때 특정 고객집단 전체의 제품 질의 한계지불의향이 다른 집단에 비해 높으면, 독점기업은 그 집단에 신제품에 비해 품질이 우위에 있는 개량제품을 제공하므로 사회후생은 최대화되지 못한다. 하지만 독점기업의 보상판매를 규제한다면 품질이 하락한 신제품을 도입하지 않고, 두 고객집단 모두에게 구제품을 제공하므로 사회후생이 최대화된다고 (Table 2 참조).

5. 논의와 향후 과제

이 논문에서 네트워크 외부성이 있는 내구재를 판매하는 독점기업의 보상판매가 사회후생에 주는 영향을 살펴보았다. 특히 신제품의 도입과 함께 독점기업은 제품 차별화를 위해 호환성을 전략적으로 선택할 수 있을 뿐만 아니라 신제품과 호환성을 갖춘 개량 제품을 생산할 수도 있다고 가정했다. 그리고 2기간 모형에서 매 기간 다른 규모로 신규 소비자의 코호트가 나타난다고 가정하고 다음의 결과를 얻었다. 먼저 우리의 모형에서는 품질이 우위에 있는 특정 제품을 제공하는 것이 사회후생을 최대화하지만 신제품과 다양한 호환성을 갖춘 개량 제품이 공존할 수 있다는 것을 보였다. 다음으로 신제품이 품질이 개선되는 경우 보상판매는 사회후생을 개선할 수 있지만, 신제품의 품질이 저하되는 경우의 보상판매는 오히려 사회후생의 감소를 초래할 수 있다는 것을

Table 1: 품질 향상($\Delta V > 0$)의 경우 분석[사회후생최대화전략: BB]

구분	보상 판매	최적 전략
$\theta_2 \geq \theta_1; \theta_1 > \theta_2,$ $U_2(B) > U_1(B A)$	불허	- BB전략에서 구 고객의 신제품에 대한 최대지불의향 [$U_1(B A)$] 을 수익으로 얻고, 가격차별이 불가능하므로 신 고객에게도 그의 최대지불의향보다 낮은 가격 [$U_1(B A)$]을 부과해야 함 - 반면에 AB전략에서 구 고객으로부터 수익은 없지만 신 고객의 최대 지불의향 [$U_2(B)$] 과 같은 가격을 부과함 - 최적에서 고려되는 전략 및 가격들은 다음과 같음 BB: $p_{1B} = p_{2B} = U_1(B A)$, AB: $p_{2B} = U_2(B)$. - 신규 고객 비중이 임계치(N_2^*)보다 크면(작으면), AB(BB)전략이 최적; 개량제품 제공은 없음
(상동)	허용	- BB전략을 사용하여 독점기업은 고객의 구매력에 따라 완전가격차별을 할 수 있음 [$p_{1B} = U_1(B A)$, $p_{2B} = U_2(B)$] - 최적 전략은 BB로 독점기업은 모든 사회적 잉여를 수입으로 얻고 사회후생이 최대화된
$\theta_1 > \theta_2,$ $U_1(B A) > U_2(B)$	불허	- 신제품에 대한 최대 지불 의향이 구 고객이 신 고객보다 작기 때문에 BB전략에서 보상판매를 허용한다 해도 가격차별이 불가능함 - 최적에서 고려되는 전략 및 가격들은 다음과 같음 BB: $p_{1B} = p_{2B} = U_2(B)$, BA_u: $p_{1B} = U_1(B A)$, $p_{2A_u} = \theta_2 V_A + N$임. - 신규 고객의 비중이 임계치(N_2^*)보다 작으면(크면), BA_u(BB)전략이 최적임; 개량제품의 제공
(상동)	허용	(상동)
주: 신제품에 대한 최대 지불의향은 구 고객: $U_1(B A) = \theta_1 \Delta V + N_2$이고, 신 고객: $U_2(B) = \theta_2 V_B + N$임.		

Table 2: 품질 하락($\Delta V < 0$)의 경우[사회후생최대화전략: AA]

구분	보상 판매	최적 전략
$\theta_2 \geq \theta_1$ 및 $\theta_1 > \theta_2$, $U_2(B) > U_1(B A)$	불허	- 독점기업이 보상판매를 할 수 없다면 AA를 사용하는 것이 최적임 - 이것은 사회후생을 최대화하는 제품 도입의 결과와 일치함
(상동)	허용	- 독점기업은 고객의 구매이력에 따라 가격 차별이 가능함 - 이는 신제품뿐만 아니라 개량 제품을 판매할 때 구매 이력이 있는 고객에게 할인을 해주는 형태로 제공됨 - 최적에서 고려되는 전략 및 가격들은 다음과 같음 $A_u B: p_{1A_u} = N_2, p_{2B} = \theta_2 V_B + N,$ $B A_u: p_{1B} = U_1(B A), p_{2A_u} = \theta_2 V_A + N.$ - 특정 고객집단의 제품 질의 한계지불의향이 다른 집단에 비해 높으면 그 집단에 신제품에 비해 품질이 우위에 있는 개량제품을 제공함 [최적 전략: $N_1 \theta_1 > (<) N_2 \theta_2$이면, $A_u B(B A_u)$.]

보였다.

이 논문은 2기간 모형에서 집단 1이 제1기에 내구재를 구입한 후, 집단 2가 신규로 등장하는 제2기의 제품차별화에 대해 논의를 전개한 점이 한계다. 따라서 제1기에 기업이 제품 A를 도입하고 가격을 책정하며, 집단 1이 제품 A를 선택하는 과정은 고려하지 않았다. 그런데 독점기업이 제1기에 제품을 일단 고객에 판매했으면, 그것이 제2기에 신제품이나 개량제품을 도입할 때 이미 판매된 구제품의 가치에 주는 영향을 고려하지 않는다는 시간 불일치성(time inconsistency)의 문제가 발생한다. 하지만 이러한 독점 기업의 제2기의 전략에 대해 제1기의 고객이 합리적으로 예상하고 제1기에 내구재를 구매할 때 대응한다면, 이 논문에서 독점기업의 최적 전략은 이러한 고객의 전략이 제1기의 구제품 가격에 주는 영향을 고려하여야 한다. 다음의 예제는 독점기업이 제2기에 A_uB 전략을 사용할 때 시간 일치성을 갖는 전략을 보는 것이다.

예제. 품질 하락($\Delta V < 0$)이 있고, $\theta_1 > \theta_2$ 이고, $N_1\theta_1 > N_2\theta_2$ 이며, 가격차별이 가능한 때를 고려하자. 지금까지는 제1기에 등장한 고객 1이 제품 A를 구매하였다고 가정하였고, 그때 제2기의 독점기업의 최적 전략은 A_uB 이고 그 때 가격은 $p_u = N_2$ 이고 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 임을 보였다. 이제 제1기에 기업이 제품 A를 도입하고 가격을 p_A^1 으로 책정할 때 집단 1이 제품 A를 선택하는 과정을 고려하자.

고객 1이 제2기의 독점기업의 최적 전략은 A_uB 라는 것을 알고 있을 때, p_A^1 의 가격에 따라 제1기에 제품 A를 구매하지 않을 수 있다. 그런데 제1기에 제품 A를 구매하지 않으면, 제2기에 고객 1은 개량제품을 구매할 수 없고 제품 B를 구매하는 대안을 갖는다. 따라서 독점기업이 제2기에 최적 전략 A_uB 를 사용할 때, 제1기에 제품 A에 부과할 수 있는 가격 p_A^1 는 다음의 부등식을 만족한다.

$$(\theta_1 V_A + N_1) + (\theta_1 V_A + N - p_{1A_u}) - p_A^1 \geq \max[\theta_1 V_B + N - p_{2B}, 0]. \quad (22)$$

부등호의 좌변은 제1기에 제품 A를 구매할 때 순편익으로, 제1기에서 제품 A의 구매로부터 얻는 편익과 제2기에 보상판매를 통해 개량제품을 구매함으로써 얻는 편익의 합에서 제1기에 제품 A의 가격 p_A^1 을 뺀 것이다. (22)의 우변은 고객 1이 제품 A를 제1기에 구입하지 않고 제품 B를 제2기에 구매할 때 순편익이다. 그런데 $p_{2B} = \theta_2 V_B + N$ 이므로 (22)의 우변은 $(\theta_1 - \theta_2)V_B$ 이고 양수이다. 따라서 (22)에서 독점기업이 제1기에 제품 A에 부과할 수 있는 최대가격을 $p_A^1(A_uB)$ 라 하면 다음과 같다.

$$p_A^1(A_uB) = (\theta_1 V_A + N_1) + (\theta_1 V_A + N_1) - (\theta_1 - \theta_2) V_B.$$

따라서 독점기업의 제1기에 제품 A의 판매로부터 얻는 이윤 $\Pi^1(A_uB)$ 는 $N_1 p_A^1(A_uB)$ 다.

독점기업이 제1기에 제품 A를 고객 1에 이미 판매했을 때, 앞서 유도한 결과를 이용하면 제2기의 이윤에서 다음이 성립한다.

$$\Pi^D(A_uB) - \Pi(AA) = N_2(N_1 + \theta_2 \Delta V) > 0. \quad (23)$$

단, 부등호는 앞서 가정한 $N_1 + \theta_2 \Delta V > 0$ 로부터 성립함.

따라서 제2기만을 고려했을 때 A_uB 전략이 최적 전략이고 AA전략보다 높은 이윤을 준다. 이제 독점기업의 제2기의 전략이 이처럼 주어졌고 고객 1이 이를 합리적으로 예측한다면, A_uB 전략이 제1기와 제2기의 이윤의 합을 최대화하는 최적 전략인지를 살펴보자. 먼저 독점기업이 A_uB 전략에서 제1기의 제품 A로부터 얻는 이윤 $\Pi^1(A_uB)$ 를 구한 것처럼, 독점기업이 제2기에 AA전략에서 가격을 제품 A의 가격을 $p_{2A} = \theta_2 V_A + N$ 로 책정할 때 제품 A로부터 얻는 이윤 $\Pi^1(AA)$ 를 구하자.

독점기업이 제2기에 최적 전략 AA를 사용할 때, 제1기에 제품 A에 부과할 수 있는 가격 p_A^1 는 다음의 부등식을 만족한다.

$$(\theta_1 V_A + N_1) + (\theta_1 V_A + N) - p_A^1 \geq \max[\theta_1 V_A + N - p_A, 0]. \quad (24)$$

부등호의 좌변은 제1기에 제품 A를 구매할 때 순편익으로, 제품 A의 구매로부터 얻는 제1기의 편익과 제2기의 편익의 합에서 제1기에 제품 A의 가격 p_A^1 을 뺀 것이다. (24)의 우변은 고객 1이 제품 A를 제1기에 구입하지 않고 제품 A를 제2기에 구매할 때 얻을 수 있는 순편익이다. 그런데 $p_{2A} = \theta_2 V_A + N$ 이므로 (24)의 우변은 $(\theta_1 - \theta_2) V_A$ 이고 양수이다. 따라서 (24)에서 독점기업이 제1기에 제품 A에 부과할 수 있는 최대가격을 $p_A^1(AA)$ 라 하면 다음과 같다.

$$p_A^1(AA) = (\theta_1 V_A + N_1) + (\theta_1 V_A + N) - (\theta_1 - \theta_2) V_A.$$

따라서 독점기업의 제1기에 제품 A의 판매로부터 얻는 이윤 $\Pi^1(AA)$ 는 $N_1 p_A^1(AA)$ 다.

$$\Pi^1(AA) - \Pi^1(A_uB) = N_1(N_2 + \theta_1 \Delta V - \theta_2 \Delta V) > 0. \quad (25)$$

단, 부등호는 $N_2 + \theta_1 \Delta V > 0$ 이고 $\Delta V < 0$ 으므로 성립함.

따라서 제2기의 전략이 각각 $A_u B$ 와 AA 로 주어진 경우에 고객이 합리적으로 이를 예측하면 제1기에 제품 A 의 판매로부터 얻는 이윤은 AA 전략에서 $A_u B$ 전략보다 크다. 하지만 제2기만을 고려했을 때 $A_u B$ 전략이 AA 전략보다 높은 이윤을 주었기 때문에 두 기간의 이윤의 합을 비교하여 $A_u B$ 전략이 고객 1이 제2기의 기업의 전략을 합리적으로 예측하는 경우에도 여전히 최적 전략이 될 수 있는지를 보자. 제2기에 AA 전략을 사용할 때 두 기간의 이윤의 합을 $\Pi^{1,2}(A; AA)$ 로 표기하고 제2기에 $A_u B$ 전략을 사용할 때 두 기간의 이윤의 합을 $\Pi^{1,2}(A; A_u B)$ 라 표기하면 다음과 같다.

$$\Pi^{1,2}(A; AA) = \Pi^1(AA) + \Pi(A, A).$$

$$\Pi^{1,2}(A; A_u B) = \Pi^1(A_u B) + \Pi^D(A_u, B).$$

위의 (23)과 (25)으로부터 다음의 관계를 얻는다.

$$\Pi^{1,2}(A; AA) - \Pi^{1,2}(A; A_u B) = -\Delta V(N_1 \theta_1 - N_2 \theta_2 - N_1 \theta_2).$$

$N_1 \theta_1 > N_2 \theta_2 + N_1 \theta_2$ 이면, 제2기에 AA 전략을 사용하는 것이 $A_u B$ 전략을 사용하는 것보다 두 기간의 이윤의 합이 더 크다. 따라서 이러한 경우 고객 1이 제2기의 전략을 합리적으로 예측하는 경우에 $A_u B$ 전략은 최적 전략이 될 수 없다. 하지만 $N_2 \theta_2 + N_1 \theta_2 > N_1 \theta_1$ 이면, 이러한 경우라도 제2기에 $A_u B$ 전략을 사용하는 것이 AA 전략을 사용하는 것보다 두 기간의 이윤의 합을 더 크게 한다.

그런데 두 기간의 이윤의 합을 보면 BA_u 전략이나 BB 전략이 $A_u B$ 전략보다 열위전략이라는 것을 다음과 같은 이유로 알 수 있다. 먼저 제4절에서 제2기의 이윤으로 볼 때 BA_u 전략이 $A_u B$ 전략보다 열위라는 것을 보였다. 그런데 $A_u B$ 와 AA 전략을 비교하는 것과 비슷한 방법으로 제1기의 이윤을 비교하면 BA_u 전략이 $A_u B$ 보다 열위전략이라는 것을 쉽게 보일 수 있다. 따라서 두 기간의 이윤의 합을 보면 BA_u 전략이 $A_u B$ 전략보다 열위다. 다음으로 제4절에서 제2기의 이윤으로 볼 때 BA_u 전략이 BB 전략보다 열위라는 것을 보였다. 그런데 $A_u B$ 와 AA 전략을 비교하는 것과 비슷한 방법으로 제1기의 이윤을 비교하면 BB 전략이 $A_u B$ 와 동일하다는 것을 쉽게 보일 수 있다. 따라서 두 기간의 이윤의

합을 보면 BB 전략이 $A_{\mu}B$ 전략보다 열위다. 그러므로 품질 하락($\Delta V < 0$)이 있고, $\theta_1 > \theta_2$ 이고, $N_1\theta_1 > N_2\theta_2$ 일 때 합리적 소비자를 가정할 때 독점기업의 두 기간의 이윤 합을 최대화하는 시간 일치성을 갖는 최적 전략은 다음과 같다.

$N_1\theta_1 > N_2\theta_2 + N_1\theta_2$ 이면, 제1기에 A 를 제공하고 제2기에 AA 전략을 사용하는 것이 최적이다. 따라서 이 경우 제2기에 $A_{\mu}B$ 전략을 사용하는 것은 시간 일치성을 갖지 않는다.

$N_2\theta_2 + N_1\theta_2 > N_1\theta_1 > N_2\theta_2$ 이면, 제1기에 A 를 제공하고 제2기에 $A_{\mu}B$ 전략을 사용하는 것이 최적이다. 따라서 이 경우 제2기에 $A_{\mu}B$ 전략을 사용하는 것은 시간 일치성을 갖는다.

위의 예제는 독점기업이 제2기에 $A_{\mu}B$ 전략을 사용하는 것이 합리적 소비자를 가정하거나 독점기업이 미래의 가격 책정과 제품 도입에 대해 신뢰할 수 있는 공약을 할 수 있을 때 시간일치성을 갖는 전략인지를 살펴본 것이다. 다른 경우에도 독점기업의 시간 일치성을 갖는 최적 전략을 살펴보는 것은 이 연구의 향후 과제다.

다음으로 이 연구는 내구재의 중고시장이 없다고 분석하고 있는데, 외부성이 있는 내구재의 중고시장에서 보상판매의 효과는 중요한 연구주제다. 앞서 지적한 것처럼 중고시장이 존재하는 경우 보상판매가 중고품 거래를 활성화하여 신제품 판매를 잠식하는 부작용도 있지만 그것이 신제품의 도입을 확대하는 효과도 가지기 때문이다.

마지막으로 우리의 모형은 독점기업의 보상판매를 다루고 있는데, 현실에서 과점시장에서 다양한 형태의 보상판매가 이루어지고 있다. 특히 특정 회사가 경쟁사의 구제품을 가져오더라도 보상해주기까지 하는데 이에 대한 앞으로 연구가 필요하다.

References

- 머니투데이 (2015). “단말기 유통법 피해라”...이통사 꺾6 마케팅 어찌하오리
까?, <http://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2015040618381589512>. (2015. 4.
7. 방문)
- 전자신문 (2015). 방통위, 중고폰 선보상제는 적법...운영 잘못된 이통사에 과
징금 34억, <http://www.etnews.com/20150312000188>. (2015. 3. 12. 방문)
- Christensen, C. M. (1997), *The Innovator's Dilemma : When New Technology
Causes Great Firms to Fall*. 이진원 역 (2009). 『혁신기업의 딜레마』, 서울,
세종서적.
- Conlisk, J, E. Gerstner, and J. Sobel (1984), “Cyclic Pricing by a Durable Goods
Monopolist,” *The Quarterly Journal of Economics* 99, 489-505.
- Deneckere, R. and R. P. McAfee (1996). “Damaged Goods,” *Journal of Eco-
nomics & Management Strategy* 5, 149-174.
- Economides (2000). “Durable Goods Monopoly with Network Externalities
with Application to the PC Operating Systems Market,” *Quarterly Journal
of Electronic Commerce* 1, 193-201,
- Ellison, G. and D. Fudenberg (2000). *The neo-Luddite's Lament: Excess Up-
grades in the Software Industry*, *Rand Journal of Economics* 31, 253-272.
- Fudenberg, D., and J.M. Villas-Boas (2006), “Behavior-Based Price Discrimi-
nation and Customer Recognition,” in T. Hendershott (Ed.) *Handbooks in
Information Systems: Economics and Information Systems*, Chap. 7, Else-
vier, Amsterdam, The Netherlands.
- Fudenberg, D. and J. Tirole (1998). Upgrades, Trade-ins, and Buybacks, *The
Rand Journal of Economics* 29, 235-258.
- Hahn, Jong-Hee (2006). Damaged Durable Goods, *The RAND Journal of Eco-
nomics* 37, 121-133.

- Hahn, Jong-Hee (2004). The Welfare Effect of Quality Degradation in the Presence of Network Externalities, *Information Economics and Policy* 16, 535-552.
- Rao, R. S., O. Narasimhan, and G. John (2009). Understanding the Role of Trade-Ins in Durable Goods Markets: Theory and Evidence, *Marketing Science* 28, 950-967.
- van Ackere, A. and D. Reyniers (1995). Trade-ins and Introductory offers in a Monopoly. *The RAND Journal of Economics* 26, 58-74.
- Waldman, M. (1993). A New Perspective on Planned Obsolescence, *The Quarterly Journal of Economics* 108, 273-283.