

Cannibalization 효과

남 익 현*

〈目 次〉

- I. 들어가며
- II. 모형의 구성
- III. 확 장

I. 들어가며

기업은 수익을 얻기 위해 시장에 제품 혹은 서비스를 판매한다. 그런데 일반적으로 기업에서는 두 가지 이상의 제품이나 서비스를 제공하는 경우가 많다. 다양한 시장을 겨냥하여 시장의 특성에 맞는 제품 및 서비스를 제공해야 하기 때문이다. 시장은 제공되는 제품과 서비스의 품질에 따라 여러 가지 종류로 구분될 수 있다. 항공사의 경우 서비스 수준에 따라 다양한 서비스를 설계하여 제공한다. 보다 안락한 이동을 원하는 고객에게는 넓은 좌석과 다양한 음료, 고급 음식을 제공하는 business class를, 보다 저렴한 이동을 원하는 고객에게는 보편적인 서비스를 제공하는 economy class를 별도로 개발하고 해당 서비스를 제공한다.

이러한 서비스 개발은 기업의 이윤극대화를 목표로 진행이 될 것이고 가장 간단한 방법은 단일 서비스를 상정하여 최적화를 추구하는 것이다. 그러나 기업에서 제공하는 서비스는 상호 연결되는 것으로 전체 서비스군을 고려하면서 개별 서비스를 개발하여야 한다. 가령 항공사에서 economy class의 서비스를 향상시킴으로써 다수의 고객을 확보하고자 하는 경우를 살펴보자. 그러면 경쟁 항공사를 이용하던 고객이 우리 항공사를 선택하게 됨으로써 추가로 얻는 이익이 있을 것이며 기업의 입장에서 이는 매우 바람직한 것이다. 그러나 우리 항공사의 business class를 구매하고자 하던 고객이 economy class의 서비스 향상으로 인해 오히려 보다 저렴한 economy class를 이용하게 되는 경우도 발생한다. 이러한 경우 보다 단위당 수익성이 높은 business class 고객이 수익성이 낮은 economy class 고객으로 대체되는 결과가 생기고, 따라서 기업의 수익성 측면에서는 불리하게 된다. 이와 같은 현상을 cannibalization 이라 한다. 본 논문에서는 이를 '제살 깎기'

* 서울대학교 경영대학 교수

라고 부르겠다.

이와 같은 cannibalization 현상은 기업 경영 상황에서 자주 발생하는데 이 경우 전체 제공 서비스를 최적화하여야 한다. 위의 예에서 언급한 경우를 볼 때 economy class의 서비스를 향상시키고자 할 때 business class와의 서비스 수준의 격차를 함께 고려하여 총체적으로 이익이 극대화되도록 하여야 한다. 본 논문에서는 이러한 cannibalization 현상을 모형화하는 문제를 다루고자 한다.

대표적 논문으로 들 수 있는 것으로 [Moorthy & Png 1992]에서 cannibalization에 대해 다루고 있다. [Moorthy & Png 1992]에서는 high 와 low 두 가지 고객층이 있고 두 계층의 고객이 품질에 대한 선호도에 있어 민감도가 차이가 있다고 설정을 한다. 여기서 문제가 될 수 있는 것은 품질에 대한 선호도로 인한 가치가 선형적이라고 하는 가정이다. high 계층이라 하더라도 일정 구간이 지난 후에 민감도가 low 계층보다 높게 나오는 비선형적인 선호도가 일반적일 수 있다. 또한 [Moorthy & Png 1992]에서는 high 층과 low 층의 고객수가 일정하고 이들 전체에게 판매하거나 전혀 판매하지 않는 all or nothing으로 모형이 구성되어 있다. 잠재고객이 인지하는 품질에 대한 가치는 상당히 주관적인 부분이 있어 이는 확률변수로 표현할 수 있으며, 따라서 잠재고객 중 일부에 대해 판매가 이루어지는 경우가 일반적이다.

반면 [Moorthy & Png 1992]에서는 우리가 다루지 않는 부분을 포함하고 있는데, 먼저 고급품과 일반 보급형의 도입순서에 대해 다루고 있다. 기업의 이익 극대화 측면에서 볼 때 도입순서가 중요할 수 있으며 또한 항상 여러 종류의 제품을 모두 공급하는 것이 유리하다는 보장도 없는 것이다. 그리고 우리 모형에서도 언급하였지만 [Moorthy & Png 1992]에서는 제공하려는 품질 수준과 가격을 동시에 의사결정하는 모형을 다루고 있다. 우리 모형에서는 가격이 시장에서 주어지고 이를 바탕으로 기업 이익 극대화를 위해 서비스 차별화를 어떻게 할 것인지를 주로 다룰 것이다.

II. 모형의 구성

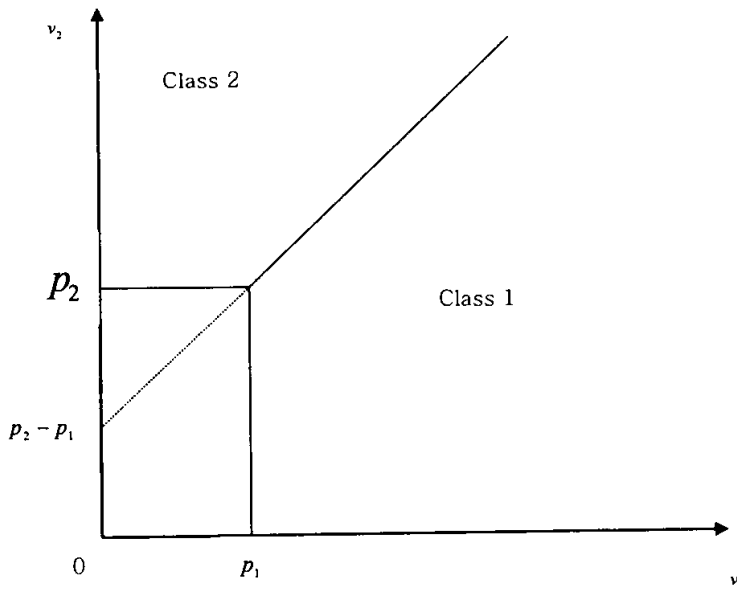
2.1 고객의 선택

보다 명확한 의미 전달을 위해 다음의 상황을 가정하자. 시장에는 한 기업만이 존재하고 이 기업이 고객에게 두 가지 서비스를 제공한다. 서비스 1은 보편적인 서비스를, 서비스 2는 고급 서비스를 나타낸다고 하자. 그리고 이들 서비스의 가격은 고정되어 있다고 가정하고 당연히 $p_1 \leq p_2$ 를 상정하자 하나의 고객이 기업에서 제공하는 두 가지 종류의 서비스로부터 얻는 가치를 v_1, v_2 라고 표시하자 이 경우 고객의 의사결정은 두 종류의 서비스 중 하나를 구매할 것인지 만약 구매한다면

어느 서비스를 구매할 것인지를 정하여야 한다. 이러한 의사결정을 나타내는 식을 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\max\{v_1 - p_1, v_2 - p_2, 0\}.$$

이 식에서 세 번째 항을 선택하게 되면 이는 고객의 입장에서 볼 때 어떠한 서비스도 구매를 하지 않는 것을 말하며, 첫 번째 항목을 선택하는 것은 일반서비스를, 두 번째 항목을 선택하는 것은 고급서비스를 선택하는 것을 말한다 이러한 내용을 그림으로 표현하면 다음과 같다.



〈그림 1〉

〈그림 1〉에서는 고객이 인지하는 가치에 따라 서비스 선택의 영역이 나타나고 있다. 〈그림 1〉에서 소비자의 선택은 3 개의 영역으로 구분되는데, 보편적인 서비스를 구매하는 영역은 Class 1 으로, 고급 서비스를 구매하는 영역은 Class 2로 표시하고, 나머지는 구매하지 않는 영역을 나타낸다.

2.2 고객의 가치 인지

고객이 서비스를 구매함으로써 얻게 되는 가치인 v_1, v_2 은 고객이 인지하는 가치로써, 우리가 직접 설계 변수로 사용할 수 없는 경우가 많다. 많은 경우 우리는 v_1, v_2 에 영향을 주는 설계변수를

정의하고 이들 설계변수를 결정함으로써 간접적으로 v_1, v_2 에 영향을 줄 수 있는 것이다. 간단한 경우로 v_1 은 설계변수 x_1 의 함수이고 v_2 은 설계변수 x_2 의 함수라고 하자. 논의의 편의상 설계변수인 x_1, x_2 는 일차원 변수라고 가정하자. 이는 직접적인 비교가 가능할 수 있도록 하기 위해 필요한 가정이다. 가령 서비스 시간, 좌석의 크기 등은 직접 비교 가능한 일차원적인 변수를 나타내는 경우의 예라고 할 수 있다. 하지만 경우에 따라 수치적인 비교가 곤란한 경우도 있다. 가령 고급 서비스의 경우 일반 서비스에 비해 보다 많은 항목의 서비스가 포함되거나 포함된 서비스 항목의 숫자는 동일하더라도 고급의 정도가 다를 수 있다. 예를 들어 중식당의 세트 메뉴를 보면 고가의 메뉴에는 포함되는 요리의 숫자가 많은 경우도 있고 경우에 따라서는 숫자는 같으면서 보다 고급 요리로 구성된 경우도 있다. 이렇게 일차원적 변수로 표현이 어려운 일반적인 경우에도 적용될 수 있도록 선호체계로 $x_1 < x_2$ 을 고객이 $v_1(x_1) < v_2(x_2)$ 으로 인지하도록 설계변수의 차이가 있음을 나타낸다고 하자. 앞서 가정하였듯이 x_1, x_2 가 일차원 변수일 경우 $x_1 < x_2$ 는 $x_1 < x_2$ 을 의미하게 된다.

2.3 Cannibalization

여기서는 보다 구체적으로 cannibalization을 다루기로 하자. 기업에서 서비스를 설계할 때 cannibalization을 고려하여야 진정한 의미의 이익극대화를 달성할 수 있다. 가령 보편적 서비스 수준을 결정하는 x_1 에 대한 의사결정을 할 때 단순히 x_1 의 수준만을 고려할 것이 아니라 다른 서비스 수준을 결정하는 x_2 에 대해서도 고려를 하여야 한다. 가령 x_1 의 수준을 올리는 경우를 상정하여 보자. 이 경우 x_1 의 수준 향상으로 고객에게 제공하는 가치가 늘게 된다. 따라서 경쟁업체의 고객 중 우리의 보편적인 서비스를 구매하고자 하는 사람이 발생하고 이로 인해 매출이 늘어나는 좋은 결과를 기대할 수 있다. 그러나 문제는 우리의 고객 중에서 고급 서비스를 구매하고자 하였던 사람들 중 일부는 보다 좋아진 일반 서비스의 품질 대비 가격이 상대적으로 저렴하게 됨에 따라 일반서비스를 구매하게 된다는 데 있다. 이러한 down-sell 현상을 cannibalization이라고 한다. 따라서 x_1 의 수준 향상에 따른 수익 증가분과 이로 인해 발생하는 잠재수익의 감소를 함께 고려하여 최적화를 수행하여야 함을 알 수 있다.

이러한 내용을 위험중립적인 기업의 목적함수를 모형화하면 다음과 같다.

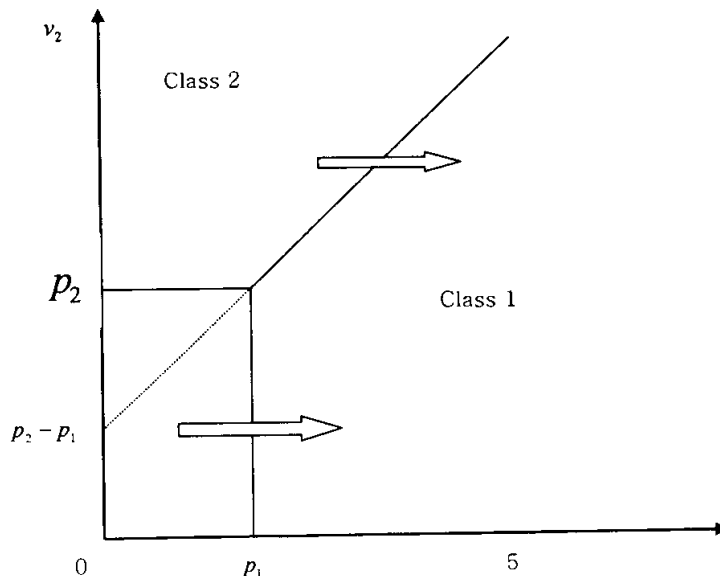
$$\max_{\{x_1, x_2\}} E\{D_1(x_1, x_2)(p_1 - c_1(x_1)) + D_2(x_1, x_2)(p_2 - c_2(x_2))\}$$

여기서 $c_1(x_1)$ 은 설계변수 x_1 을 얻는데 대한 단위당 비용, $D_1(x_1, x_2)$ 은 두 종류의 서비스에 대한 수준이 (x_1, x_2) 일 때 일반서비스에 대한 수요를 나타내는 확률변수를 나타낸다. 또한 ϵ 는 기대값을 표시한다.

보다 구체적으로 $v_1(x_1) = x_1 + \epsilon(x_1)$ 의 형태를 띠는 선형함수인 경우를 살펴보자. 여기서 $\epsilon(x_1)$ 은 오차를 나타내는 확률변수로 $E\epsilon(x_1) = 0$ 이다. 이 경우 일반서비스 수준인 x_1 의 수준을 δ 만큼 높이는 상황을 살펴보자.

$(x_1, x_2) \rightarrow (x_1 + \delta, x_2)$ 일 경우 고객이 인지하는 가치는

$(v_1(x_1), v_2(x_2)) \rightarrow (v_1(x_1 + \delta), v_2(x_2)) = (x_1 + \delta + \epsilon_1(x_1 + \delta), x_2 + \epsilon_2(x_2))$ 로 표현할 수 있다. 이 경우 평균적으로 x_1 수준이 증가하게 되며 이러한 변화는 (x_1, x_2) 의 원래 위치에 따라 여러 가지 변화를 초래한다. 의미있는 변화에는 구매하는 class의 변화가 일어나는 경우와 구매를 하지 않던 고객이 새로이 구매를 하는 경우가 있다.



<그림 2>

<그림 2>에서 볼 때 상단의 화살표는 class 2에서 class 1으로 이전하는 고객을 나타낸다. 즉 보다 고급 서비스를 구매할 고객이 보다 고급화된 보편적인 서비스를 구매하는 경우를 나타내는 것이다. 이러한 현상이 cannibalization 이고 이로 인해 기업은 class 2로부터의 보다 높은 잠재

이익을 놓치게 되는 것이다. 하지만 하단의 화살표와 같이 구매를 하지 않으려던 고객이 추가로 class 1의 서비스를 구매하게 되는 경우가 발생한다. 이는 추가적인 수익을 창출하여 기업의 입장에서는 바람직한 현상이다. 우리는 이들 두 가지 화살표 사이의 trade-off 를 고려하여 기업의 입장에서 순이익이 최대화되도록 각 서비스 수준을 총체적으로 결정하여야 한다는 것이다.

III. 확 장

우리의 모형에서는 단일 기업이 제공하는 두 가지 종류의 제품 혹은 서비스 설계에 있어 cannibalizatican 현상을 다루었다. 서비스 수준의 변경에 따라 수요가 변하는 것을 다루었으나 이를 보다 정확하게 다루기 위해서는 여러 경쟁 기업들의 대응을 고려하여야 한다. 즉 하나의 서비스 수준을 변경하고자 할 때 다른 서비스의 고객에 미치는 영향뿐만이 아니라 다른 경쟁업체들 또한 다양한 서비스의 설계로 대응할 것이므로 이것 역시 고려하여야 한다. 따라서 시장에 여러 개의 기업이 존재하고 이들 사이의 경쟁을 고려하는 game model을 도입하여야 한다. 그러나 우리의 모형에서는 cannibalization 을 주로 다루고자 단일 기업을 상정한 것이다. 만약 시장에 n개의 기업이 존재하고 이들이 각자 두 가지 종류의 서비스를 제공한다고 할 때 기업 1의 의사결정은 다음과 같이 나타낼 수 있으며 각 기업이 이러한 문제를 풀어 나오는 Nash Equilibrium을 통해 보다 넓은 의미의 cannibalization 현상을 다룰 수 있을 것이다.

$$\max_{\{x_1^1, x_2^1\}} E\{D_1(x_1^1, x_2^1, x_1^2, x_2^2, \dots, x_1^n, x_2^n)(p_1 - c_1(x_1^1)) + D_2(x_1^1, x_2^1, x_1^2, x_2^2, \dots, x_1^n, x_2^n)(p_2 - c_1(x_2^1))\}$$

물론 개별 기업이 제공하는 서비스의 수준이 반드시 두 가지일 필요는 없는 것이고 이에 대한 일반화는 용이하다. 다음의 식은 소비자의 효용으로 v_j^i 는 기업 j의 서비스 수준 i의 가치를 나타내는 것이다.

$$\max\{v_1^1 - p_1^1, v_2^1 - p_2^1, v_1^2 - p_1^2, v_2^2 - p_2^2, \dots, v_1^n - p_1^n, v_2^n - p_2^n, 0\}$$

우리의 모형에서는 편의상 제공되는 서비스 수준별 가격(우리의 예에서는 p_1, p_2)이 주어진 상황에서 v_1, v_2 에 영향을 미치는 설계요인에 대한 의사결정을 하는 내용을 다루었다. 하지만 보다 일반적으로는 서비스 수준별 가격 또한 중요한 의사결정 변수의 역할을 한다. 따라서 의사결정변수의 영역을 (v_1, v_2, p_1, p_2) 로 확장하는 것을 생각해 볼 수 있다. 가격이 상황변수로 주어진 경우를

우리는 다루었던 우리의 모형은 이러한 보다 일반적인 문제의 subproblem이라고 볼 수 있다.

또한 revenue management에서 다루는 것처럼 두 종류의 서비스 내지는 제품에 대한 생산용량상의 제약이 있는 경우 추가적인 제약식을 고려하여 최적화를 수행하여야 한다. 우리의 모형에서 제공하는 제품 혹은 서비스의 공급에 있어 제한이 없는 것을 가정하였으나, 생산용량의 제약식이 binding 할 경우 기존의 최적해에서 제안하는 것 보다 높은 가격을 제시하는 것이 보다 기업 이익에 공헌할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Moorthy, K.Sridhar and Png, I.P.L. 1992. Market Segmentation, Cannibalization, and the Timing of Product Introductions, Management Science, Vol. 38, No. 3, March, pp. 345-359.