

제품-서비스 통합시스템(Product-Service System)에서의 수익분배모형*

김진민** · 박진수** · 박광태**† · 김광재*** · 홍유석****

Profit Sharing Model in Product-Service System

Jinmin Kim** · Jinsoo Park** · Kwangtae Park** · Kwang-Jae Kim*** · Yoo-Suk Hong****

■ Abstract ■

In recent business environments, the competition among firms is shifting from the competition based on individual firm only to the competition based on alliance of firms. This is because it is not easy for a firm to perform all functions which consumers want. Thus, it is more effective to combine core competencies of different firms based on a strategic partnership. It is essential to establish a strategic partnership and this strategic partnership is a key success factor in PSS(Product-Service System) which combines products and services.

In this paper, we propose a profit sharing model for PSS partnership. We first analyze customer's utility using Cobb-Douglas utility function and then propose the PSS profit sharing ratio considering functionalities and cost structures based on the combination ratio of PSS. This paper helps firms to develop partnership strategies for PSS.

Keyword : PSS, Utility Function, Profit Sharing, Partnership

논문접수일 : 2011년 10월 01일 논문게재확정일 : 2011년 12월 08일

논문수정일(1차 : 2011년 11월 28일, 2차 : 2011년 12월 07일)

* 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2010-0027527).

** 고려대학교 경영대학

*** 포항공과대학교 산업경영공학과

**** 서울대학교 산업공학과

† 교신저자

1. 서 론

서비스 혁신의 한 분야[8]로 시작된 PSS(Product-Service System, 제품-서비스 통합시스템)는 점점 까다로워지고 있는 소비자들에게 접근하기 위한 기업의 중요한 전략으로 여겨진다. 자신이 소비하는 상품에 대한 의견이 많아지고 요구가 커짐에 따라 기업은 소비자를 만족시키기 위해 예전과는 다른 상품을 준비해야만 한다. 소비자들에게 보다 큰 만족을 제공해야만 다시 소비자들에게 상품을 판매할 기회가 생기는 것이다. 이러한 까다로운 소비자들의 욕구는 기업으로 하여금 이전의 제품/서비스로 나누어지던 상품의 개념을 하나로 통합하게 만들었다. 이에 제품과 서비스를 소비자들에게 동시에 전달하는 PSS라는 개념이 10여 년 전부터 정리되어 오고 있다. PSS에 대한 연구는 개념이 정의되고[10], 상품전략의 일환으로 여겨지며[13], 최근에는 환경적인 요소를 고려하여 기업의 지속가능한 경영을 도와주는 전략으로 발전하고 있다[13, 16]. 이와 더불어 최근에는 기업의 경영전략과의 연계[2]뿐만 아니라, 사례분석 및 분류[2, 11, 12], 그리고 PSS를 체계화하고 구체화하는 연구[1, 3, 4, 9]들이 활발히 진행되고 있다.

PSS에서 나타나는 바와 같이 최근의 추세는 융합으로 표현할 수 있다. 기술 간의 융합, 상품 간의 융합, 그리고 학문 간의 융합 등 사회진반에 걸쳐 기존의 것들이 서로 합쳐져 새로운 모습을 보이게 된다. 경영의 측면에서 이러한 융합의 등장은 기업들의 전략적 제휴를 필요로 한다. 이는 하나의 기업이 가질 수 있는 핵심역량의 숫자는 한정되어 있기 때문에, 소비자의 새로운 욕구를 충족시킬 수 있는 새로운 형태의 상품을 구현하기 위해 각 기업이 가지고 있는 핵심역량들을 잘 융합해야 소비자를 만족시킬 수 있기 때문이다. 전략적 제휴를 통해 각 기업의 역량을 합하여 새로운 상품을 구현하는 것이 시장에 효과적으로 진입할 수 있는 기회를 제공하게 된다. 이러한 경영환경에서는 각 기업 간의 경쟁이 아닌 전략적 제휴를 어떻게 관리하고 활용하

느냐에 따라 기업들 간의 성패가 좌우될 것이다.

기업들의 전략적 제휴는 소비자의 욕구를 충족시키기 위해 발생하지만, 이익을 추구하는 기업들이 제휴를 하기 때문에 새로운 문제들이 발생할 수 있다. 그중에 가장 핵심적이고 중요한 문제가 ‘수익을 어떻게 분배할 것인가?’이다. 전략적 제휴를 통해 협력하게 된 참여기업들이 수익분배에 대해 얼마나 납득하느냐에 따라 제휴의 기간 및 기업의 우호적인 관계가 지속될 수 있는 것이다.

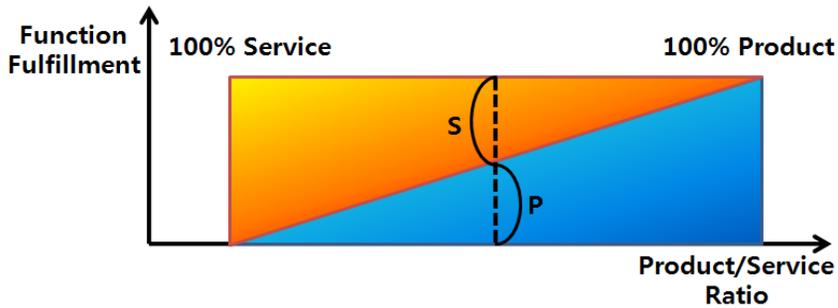
PSS에서도 참여기업 간의 수익 분배를 과학적으로 접근하여 참여기업 모두가 납득할 만한 수익분배가 이루어져야 성공적인 PSS을 구현할 수 있다. 하지만 지금까지 수리적 접근을 통한 PSS에 관한 연구들이 거의 없기 때문에, 본 연구에서는 기본적인 형태의 수리적 모형을 제안하고자 한다. 소비자가 느끼는 효용함수를 고려한 수리적 수익 분배 모형을 제안하여, 이후 PSS에서의 수리적 모형의 시발점이 될 것으로 생각한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제 2장에서는 PSS의 문헌연구를 조사하고 본 연구에서 다룰 수익분배와 효용함수에 대해 간략하게 알아본다. 제 3장에서는 제품/서비스 비율, 기능성에 대한 효용, 그리고 비용구조를 고려한 수익분배모형을 제시한다. 제 4장에서는 제안된 모형에 대해 사례연구를 적용해 본다, 마지막으로 제 5장에서는 본 연구를 요약하고, 한계 및 추후 연구방향을 제시하도록 한다.

2. 문헌연구

2.1 PSS

PSS는 소비자의 욕구를 충족시키기 위한 제품과 서비스의 집합이다[10]. 제품과 서비스가 하나로 통합되어 소비자에게 전달된다는 의미이다. 제품과 서비스가 이루는 새로운 상품은 제품비율(P)과 서비스비율(S)이 [그림 1]의 가로축과 같이 다양하게 변할 수 있다[10]. [그림 1]에서 세로축의 Function Fulfillment는 소비자의 욕구에 대하여 PSS 상품이



[그림 1] PSS 도식화

구현하는 기능 또는 경제적 가치를 의미한다. [그림 1]은 PSS가 다양한 소비자의 요구를 수용할 수 있음을 보여준다.

PSS에 관한 연구는 10여 년 전부터 활발하게 진행되고 있다. PSS는 소비자의 개별 수요를 충족시켜 소비자의 만족을 증가시키면서, 유형의 제품에서 제품과 서비스의 통합으로 변화해가는 혁신전략으로 받아들여지기도 하며[13], 새롭게 등장한 비즈니스의 특별한 형태로 일컬어지기도 하며[20], 제품과 서비스의 결합으로 상품이 전달하는 기능의 가치를 증대시키는 Servitization의 특별한 형태로도 설명되어 진다[8]. 또한, PSS는 제품과 서비스를 통합시킬 때에 생산과 소비를 증가시키면서도 환경에 미치는 영향을 최소화시키는 전략으로 활용될 접근 방법을 모색하고[6], 기업의 지속가능성(Sustainability)을 증가시키기 위한 전략으로도 소개되고 있다[13, 16].

PSS를 위해서는 적어도 2개 이상의 제품과 서비스의 속성들이 포함되어 새로운 형태의 상품을 구성하게 된다. 새로운 형태의 상품은 다양한 제품과 서비스의 속성을 아우르게 되고, 이러한 통합과정은 하나의 기업이 홀로 진행하는 것보다 기업 간의 파트너십을 통해 핵심역량을 바탕으로 한 전략적 제휴가 보다 효과적일 것이다. PSS를 실현하기 위해서는 전략적 제휴가 나타나게 될 것이며, 이에 참여기업 간의 파트너십을 잘 관리하는 것이 PSS의 성공을 위해 중요하다[6, 15, 18]. 하지만 지금까지의 연구들은 PSS의 다양한 부분에 대해 개념적으

로 접근하여, 수학적 모형의 개발은 미흡한 실정이다[8, 19].

2.2 수익분배

PSS에서 뿐만 아니라, 다양하게 나타나는 전략적 제휴에서는 참여기업 간의 우호적인 관계를 지속하는 것이 중요하다. 수익분배의 문제는 단순하게 참여기업의 원가구조를 분석하여 투자한 금액에 대비하여 수익을 분배할 수 있을 것이다. 하지만 우호적인 관계를 위해서는 비용구조의 분석뿐만 아니라 다른 다양한 요인들을 고려해야 하기 때문에, 다양한 요인들을 고려하여 수익을 참여기업 모두 납득하도록 분배하는 것이 아주 중요하다. 특히, PSS는 다양한 제품요소와 서비스 요소를 내포하고, 각기 역할이 다른 다수 참여자에 의한 상품화가 추진되는 상황이기 때문에, 보다 체계적이고 과학적인 수익분배 모형이 필요하다. 이러한 수익분배가 현실적이어야 다양한 참여자간의 최적화된 협업체계를 구축할 수 있을 것이다. PSS의 성공적인 전략적 제휴 [6, 14, 15, 18]를 위한 수익분배 모형을 세우기 위해 고려할 사항은 다양하다. 참여기업의 수, 참여정도, 구성요소의 비율, 가격구조, 비용구조, 수익률 등 다양한 고려사항들이 있을 수 있다.

본 연구에서는 PSS의 과학적인 수익분배 모형 구현을 위해 소비자가 제품과 서비스의 결합으로 얻게 되는 효용을 기반으로 한 소비자 효용함수를 사용하고자 한다. PSS에서 소비자의 다양한 욕구를

만족시키기 위해 제품과 서비스가 통합될 때, 제품과 서비스가 결합되는 비율이 다양하게 변하면서 다양한 소비자를 만족시키게 된다[10, 14]. 이러한 결합비율은 PSS를 구성하는 중요한 요소가 된다. 이에 PSS를 구성하는 제품과 서비스의 구성비율과 함께 각 제품과 서비스에 투자되는 비용을 고려하여 수익분배 모형을 제시하고자 한다. 상품의 가치가 투자비용으로만 설명할 수 없기 때문에, 제품을 생산하고 서비스를 제공하기 위한 기본적인 투자비용과 함께 상품을 구성하는 제품과 서비스의 결합비율을 고려하면 보다 체계적인 수익분배 모형을 제시할 수 있을 것이다.

2.3 효용함수

효용이라는 것은 상품을 소비한 소비자가 느끼는 주관적인 만족을 말한다. 소비자에게 상품을 제공하는 기업은 소비자를 더욱 만족시킴으로서 더 많은 이윤을 창출할 수 있다. 이에 소비자의 효용에 대해 정확히 아는 것이 기업에겐 매우 중요하다. 소비자의 효용을 바탕으로 한 다양한 연구들이 있고, 이를 함수로 표현한 연구도 많이 있다. 본 연구에서는 다양한 효용함수 중에서 콥-더글라스 효용함수(Cobb-Douglas utility function)를 기반으로 소비자의 효용을 나타내고자 한다. 콥-더글라스 효용함수는 콥-더글라스 생산함수에서 유래한 것으로 소비자가 소비하는 상품의 구성과 효용과의 관계를 나타내는 1차 동차형 효용함수이다. 소비자가 상품 X와 상품 Y를 소비했을 때 얻게 되는 효용은 식 (1)과 같이 나타난다.

$$U = X^\alpha \cdot Y^\beta \quad (\alpha, \beta > 0) \quad (1)$$

콥-더글라스 효용함수는 소비자의 효용을 측정하기 위한 함수로서 다양한 연구에서 활용되고 있다. 특히, 콥-더글라스 효용함수는 다양한 속성을 지닌 상품에 대한 효용을 평가할 때 자주 사용되고 있다 [5, 7, 17]. 이는 콥-더글라스 효용함수의 변수들을 통하여 다양한 상품에 대한 구성을 증가시킬 수 있

고, 또한 α 와 β 를 이용하여 상품들의 비율에 대한 다양한 결합 형태를 표현할 수 있기 때문이다. 이러한 콥-더글라스 효용함수의 다양한 활용성으로 본 연구에서는 콥-더글라스 효용함수를 기반으로 하여 소비자의 PSS에 대한 효용을 나타내고자 한다. 이에 X와 Y를 PSS를 구성하게 되는 구성요소로, α 와 β 를 각각의 파라미터로 표현하고자 한다. 본 연구에서는 $\alpha + \beta = 1$ (Constant returns to scale)로 한다.

3. 수익분배 모형

가장 단순한 형태의 수익분배 모형은 PSS에 참여한 기업들의 투자금액에 대비한 비율로 수익을 나누는 것이다. 하지만, PSS에 미치는 요인들이 다양하기 때문에 이를 고려한 수익분배 모형을 제시하고자 한다.

PSS의 수익분배 모형을 제시하기 위해 우선, 소비자 효용함수로부터 출발한다. PSS의 기본 개념은 소비자의 효용을 증가시키는 데에 있기 때문에, 기존의 제품 또는 서비스를 이용할 때보다 결합된 형태의 상품일 때, 더 큰 효용을 전달하게 된다. 이를 수식으로 표현하면 식 (2)와 같다.

$$U_{pss} = (F_{pss})^\alpha \cdot (1/P_{pss})^\beta \quad (2)$$

식 (2)는 콥-더글라스 효용함수를 활용하여 PSS에 대한 효용함수를 표현한 것이다[5]. 식 (2)에서, 소비자가 얻게 되는 효용은 U_{pss} 로 표현되며, F_{pss} 는 PSS가 전달하는 기능성(Functionality)을 나타내며, P_{pss} 는 가격을 나타낸다. 본 연구에서는 PSS를 구성하는 속성을 기반으로 한 수익분배에 초점을 맞추기 위하여, 효용함수에 대한 가격은 논의하지 않기로 한다. 또한, 여기에서 $\alpha + \beta = 1$ 로 한다. 기능성을 나타내는 F_{pss} 는 식 (3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$F_{pss} = \sum a_i \cdot F_i + F(\lambda) \quad (3)$$

식 (3)에서 F_i 는 PSS에 포함되는 제품 및 서비스

의 여러 가지 속성에 대한 기능성을 의미하며, a_i 는 각 속성의 결합 비율을 나타낸다. i 는 속성의 수를 나타내며, PSS를 구성하는 속성을 모두 포함한다. 따라서 하나의 PSS를 표현하는 속성들의 결합비율의 합은 식 (4)와 같이 1이 되어야 한다.

$$\sum a_i = 1 \quad (4)$$

$F(\lambda)$ 는 PSS로 이루어진 상품에서 나타나는 제품 및 서비스 속성들의 상호작용으로 인한 결합효과를 나타낸 것이다. 만약 PSS를 구성할 때, 세 가지 속성이 결합하게 되면 결합효과는 아래의 <표 1>에서 음영으로 표시된 부분으로 각 속성이 만나면서 보여주는 결합효과를 의미한다.

<표 1> 제품-서비스 시스템의 속성 간 결합효과 (3가지 속성인 경우)

	x_1	x_2	x_3
x_1	λ_{11}	λ_{12}	λ_{13}
x_2	λ_{21}	λ_{22}	λ_{23}
x_3	λ_{31}	λ_{32}	λ_{33}

PSS가 표현되기 위한 추가적인 제약들은 아래의 식들로 표현할 수 있다. 우선, PSS로 이루어진 상품의 효용은 식 (5)와 같이 개별 상품의 효용보다 커야하며, 식 (6)과 같이 개별 상품들의 결합비율의 곱으로 이루어진 효용보다 커야한다.

$$U_{pss} \geq U_i \quad (5)$$

$$U_{pss} \geq \sum a_i \cdot U_i \quad (6)$$

그리고 PSS로 구현된 상품의 가격은 개별적인 요소들의 가격의 합과 PSS를 구축하는데 소요된 비용 C_{pss} 의 합보다 커야한다.

$$P_{pss} \geq \sum a_i \cdot C_i + C_{pss} \quad (7)$$

이때, PSS의 참여기업 간의 수익분배 비율은 제

품 및 서비스 요소들의 결합비율을 바탕으로, 콤팩트 클래스 효용함수를 통한 효용함수에서의 각 기능성 기여도와 PSS를 구현하기 위한 각 부분의 비용투자 정도를 고려하여 식 (8)과 같이 나타낼 수 있다.

$$(a_i)^2 \cdot F_i \cdot C_i \quad (8)$$

PSS에 대한 제품 및 서비스의 각 속성의 기여도는 위의 식으로 표현되며, 위의 식을 활용하여 참여기업간의 수익분배비율을 결정할 수 있다.

4. 사례분석

본 연구에서 다루게 될 사례로 최근 제품기업과 통신업체의 전략적 제휴의 내용을 활용하였다. 기업들을 대상으로 제품을 공급하는 기업에 통신업체는 태블릿 PC를 활용한 플랫폼 서비스를 제공함으로써, 제품기업의 고객사에게 무선인터넷 서비스를 기반으로 한 새로운 형태의 정보서비스를 통해 기존제품을 편리하게 활용할 수 있는 사업모델을 구축하였다. 새로운 사업 모델에서 소비자가 얻게 되는 효용을 두 기업이 참여하는 PSS의 소비자 효용함수로 표시하면 식 (9)와 같다.

$$U_{pss} = (F_{pss})^\alpha \cdot (1/P_{pss})^\beta, \quad \alpha + \beta = 1 \quad (9)$$

이 때, 두 기업에서 제공하는 속성에 대한 기능성은 식 (10)과 같이 두 가지의 속성으로 이루어지며, 두 가지 속성으로 이루어진 PSS의 각 속성의 결합비율의 합은 1과 같다.

$$F_{pss} = a_1 \cdot F_1 + a_2 \cdot F_2 + F(\lambda) \quad (10)$$

$$a_1 + a_2 = 1 \quad (11)$$

그리고 나머지 제약식은 아래와 같다.

$$U_{pss} \geq a_1 \cdot U_1 + a_2 \cdot U_2 \quad (12)$$

$$U_{pss} \geq U_1, U_2 \quad (13)$$

$$P_{pss} \geq a_1 \cdot C_1 + a_2 \cdot C_2 + C_{pss} \quad (14)$$

이때, 두 가지 속성의 결합비율($a_1 : a_2$)을 고려한 소비자 효용함수를 통해 평가된 PSS에 대한 각 속성의 기여는 식 (15)와 같이 표현된다.

$$a_1 \cdot F_1 : a_2 \cdot F_2 \quad (15)$$

그리고 두 가지 속성의 결합비율($a_1 : a_2$)을 고려한 두 기업의 투자비율은 식 (16)과 같다.

$$a_1 \cdot C_1 : a_2 \cdot C_2 \quad (16)$$

위에서 표현된 두 가지 비율을 이용하여, 제품-서비스 결합비율[10]을 고려한 소비자에게 전달되는 기능성에 대한 효용 비율과 각 속성에 투자된 비용을 고려한 수익분배비율을 표현하면 식 (17)과 같다.

$$(a_1)^2 \cdot F_1 \cdot C_1 : (a_2)^2 \cdot F_2 \cdot C_2 \quad (17)$$

<표 2>에서 현재 통신업체가 전략적 제휴를 맺은 제품기업과 추진하고 있는 수익분배비율에 대한 정보를 간략히 표현하였다. 현재 두 참여기업은 투자한 금액으로 투자비율을 결정하여 수익을 5 : 5로 분배하고 있다.

<표 2> 현재의 투자 비율 정보

	결합비율($a_1 : a_2$)	F	C	P	분배비율
요소 1	0.5	10	5	10	50%
요소 2	0.5	10	5	10	50%

하지만, 위의 정보에서 어느 하나라도 변하거나, 평가가 잘못되었다면, 수익분배비율은 <표 3>과 같이 바뀌어야 한다.

<표 3> 속성의 기능성에 대한 정보가 다른 경우

	결합비율($a_1 : a_2$)	F	C	P	분배비율
요소 1	0.5	5	5	10	33.3%
요소 2	0.5	10	5	10	66.7%

<표 3>에서는 소비자 효용함수를 통해 평가된 두 속성이 전하는 속성의 효용에서 하나의 속성이 다른 하나보다 더 큰 효용을 주는 경우이다. 이때는 다른 모든 조건이 동일하고 속성에 대한 효용만 다른 경우이므로, $a_1 \cdot F_1 : a_2 \cdot F_2$ 에 따라 두 배의 효용을 소비자에게 전달하는 요소 2에 대해 1 : 2의 비율로 분배하여야 한다.

<표 4> 투자비율이 달라지는 경우

	결합비율($a_1 : a_2$)	F	C	P	분배비율
요소 1	0.5	10	5	10	33.3%
요소 2	0.5	10	10	10	66.7%

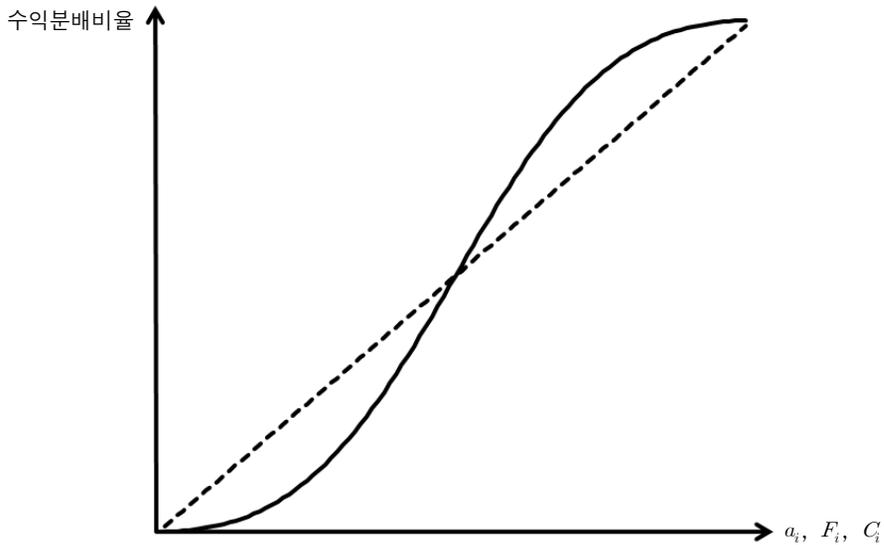
<표 4>에서는 투자비율이 다른 경우를 보여주고 있다. 이때는 투자금액이 큰 요소 2에 대해 $a_1 \cdot C_1 : a_2 \cdot C_2$ 에 따라 1 : 2의 비율로 분배하여야 한다.

<표 5> 결합비율이 다른 경우

	결합비율($a_1 : a_2$)	F	C	P	분배비율
요소 1	33.3%	10	5	10	20%
요소 2	66.7%	10	10	10	80%

<표 6> 결합비율에 따른 분배비율의 변화

1차 식의 형태일 때			2차 식의 형태일 때		
a_1	a_2	a_1 의 분배율	$(a_1)^2$	$(a_2)^2$	$(a_1)^2$ 의 분배율
0	1	0%	0	1	0%
0.1	0.9	10%	0.01	0.81	1.22%
0.2	0.8	20%	0.04	0.64	5.88%
0.3	0.7	30%	0.09	0.49	15.52%
0.4	0.6	40%	0.16	0.36	30.77%
0.5	0.5	50%	0.25	0.25	50%
0.6	0.4	60%	0.36	0.16	69.23%
0.7	0.3	70%	0.49	0.09	84.48%
0.8	0.2	80%	0.64	0.04	94.12%
0.9	0.1	90%	0.81	0.01	98.78%
1	0	100%	1	0	100%



[그림 2] 결합비율(a_i), 기능성(F_i), 비용(C_i)에 대한 수익분배비율의 변화

<표 5>에서는 두 가지 요소가 결합할 때, 두 가지 요소 중 어느 한쪽으로 치우쳐질 때 나타날 수 있는 경우를 보여준다. PSS의 결합 시에 더 많은 결합비율을 가져가는 요소는 단순한 선형관계가 아닌 $(a_1)^2 \cdot F_1 \cdot C_1 : (a_2)^2 \cdot F_2 \cdot C_2$ 에 의해 결정되므로 <표 6>과 같이 참여율이 50% 미만일 때는 더 작은 영향을 미치게 되고, 50% 이상일 때는 더 큰 영향을 미치는 경향이 있다. 위의 내용을 정리하여 표현하면 [그림 2]와 같다.

수익분배비율에 미치는 요인은 속성간의 결합비율을 바탕으로 소비자에게 미치는 각 속성의 기능성과 각 속성을 전달하기 위해 소요된 비용의 크기로 정리할 수 있다. 이때, <표 6>의 자료를 참고하여 속성간의 PSS에 기여하는 결합비율은 수익분배에서 [그림 2]에서와 같이 S자 형태의 로지스틱스 함수 형태로 그 영향을 미치게 되고, 각 속성의 기능성과 각 속성에 소요된 비용은 [그림 2]에서 같이 점선으로 된 직선과 같이 양의 선형관계를 갖는다.

5. 결 론

PSS는 기존의 제품과 서비스를 결합한 새로운 형

태의 상품구성을 통해 소비자에게 더 큰 효용을 줄 수 있다. 기업의 측면에서 보면 현재 보유하고 있는 역량을 통해서도 새로운 사업에 진입할 수 있는 효과적인 전략이 될 수 있다. PSS를 구현하기 위해서는 한 기업 내의 서로 다른 부서간의 협력이나, 또는 여러 기업 간의 전략적 제휴가 필요하게 된다. 이러한 이해관계가 얽힌 상황에서 PSS를 통해 얻게 되는 성과의 분배에 대한 문제는 PSS를 지속적으로 제공하기 위해 참여기업이 모두 납득할 수 있도록 전략적인 접근이 필요하다.

PSS는 기업이 소비자의 다양한 욕구를 충족시키기 위한 효과적인 전략으로 활용될 수 있을 것이다. 충분한 소비자 조사를 통해 소비자가 원하는 PSS를 구현하는 것도 중요하지만, 지속적인 사업의 유지를 위해서는 참여자 모두가 납득할 수 있는 수익분배를 이루는 것이 중요하다. 이를 위해, PSS를 이용하는 소비자가 얻게 되는 효용을 계량화하여 이를 정보로 활용함으로써, 수익분배의 관점을 참여기업들의 관점만이 아닌 소비자의 관점까지도 고려하여야 할 것이다.

본 연구에서는 다양한 제품과 서비스의 속성을 아우르는 PSS를 실현하기 위해 나타나는 전략적 제

휴에 대해 참여기업 간의 파트너십을 잘 관리하기 위한 수익분배모형을 제시하였다. PSS 참여기업들의 수익분배 모형을 위해 본 연구에서는, 소비자에게 제공되는 PSS의 제품과 서비스의 결합비율을 고려하여 소비자에게 전달되는 PSS의 효용에 대한 함수를 콥-더글라스 효용함수를 통해 제시하고, 이를 통해 소비자에게 제공되는 효용을 바탕으로 PSS의 참여기업들의 수익분배 모형을 설정하였다. PSS의 효과적인 분석을 위해 본 연구에서는 단순한 투자비용의 비율이 아닌 제품-서비스 결합비율을 고려한 소비자에게 전달되는 기능성에 대한 효용과 각 영역에 투자된 비용을 고려한 수익분배비율을 제안하였다. 또한 제시된 사례를 통하여 기업의 PSS를 추진할 때, 의사결정에 필요한 정보를 제공해 줄 것으로 생각된다.

본 연구는 그동안 개념적으로 접근하던 PSS의 연구에서 수리적 접근의 가능성을 보여주고 있다. 매우 복잡한 형태의 PSS에 대해 수리적 접근을 통해 보다 과학적이고 체계적인 분석이 가능하게 할 것이다.

하지만 PSS의 개념이 생소하고 이제 막 학문적으로 구축되어가는 과정에서 PSS에 대한 실제 사례의 정확한 데이터를 얻지 못한 점이 한계로 생각된다. 충분한 데이터가 확보된다면, 수익에 대한 보다 과학적인 분배가 가능하게 되어 참여기업의 원활한 운영이 가능하게 될 것이고, PSS를 주도적으로 이끌어갈 기업을 분명히 해 줄 수 있을 것이다. 또한 새로운 PSS를 구상할 때, 사업의 수익성을 미리 예측할 수 있는 자료로 활용될 수 있을 것이며, 소비자의 효용을 바탕으로 한 효과적인 마케팅 전략을 구축할 수 있을 것이다.

또한, 향후 지속적인 연구를 통해 실제 사례를 보다 정확하게 반영할 수 있는 수익분배 모형의 정교화가 요구된다. 본 연구에서는 수리적 모형의 가능성을 제시하였지만 보다 체계적이고 구체적인 모형의 연구가 필요하다. 그리고 PSS에서의 각 속성에 대한 결합효과에 대한 연구를 추가로 진행함으로써 PSS에 대한 보다 의미 있는 연구결과를 얻을 수 있

을 것이다. 마지막으로 PSS를 통해 얻게 되는 다양한 형태의 효용을 표현할 수 있는 효용함수에 대한 연구도 진행되어야 할 것이다. 예를 들면, 본 연구에서는 수익분배에 초점을 맞추기 위해 콥-더글라스 효용함수의 파라미터 α 와 β 를 $\alpha + \beta = 1$ (Constant returns to scale)로 가정하였으나, $\alpha + \beta > 1$ (Increasing returns to scale)과 $\alpha + \beta < 1$ (Decreasing returns to scale)과 같은 다양한 가정에 대한 연구를 진행한다면 보다 다양한 형태의 PSS를 표현할 수 있는 효용함수를 만들 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 강창목, 이지환, 박준석, 민세준, 홍유석, 김광재, 박광태, “시나리오를 활용한 제품-서비스 통합 시스템 개념설계 방법론”, 『대한산업공학회/한국경영과학회 춘계공동학술대회』, 2009.
- [2] 김진민, 왕지영, 박광태, 김광재, 홍유석, “제품-서비스 통합 성공요인에 대한 연구”, 『경영교육연구』, 제13권, 제3호(2010), pp.31-58.
- [3] 이지환, 신동익, 박준석, 홍유석, 구희원, “제품-서비스 통합시스템 전략 혁신을 위한 비즈니스 모델 구조 제안”, 『대한산업공학회/한국경영과학회 춘계공동학술대회』, 2010.
- [4] 임치현, 허준연, 이동희, 김광재, 홍유석, 박광태, “제품-서비스 통합시스템 유형 분류체계의 개발 : 이해관계자 네트워크 및 가치창출 활동 관점의 분류”, 『대한산업공학회/한국경영과학회 춘계공동학술대회』, 2010.
- [5] Adner, R. and D. Levinthal, “Demand Heterogeneity and Technology Evolution : Implications for Product and Process Innovation,” *Management Science*, Vol.47, No.5(2001), pp. 611-628.
- [6] Alix, T., Y. Ducq, and B. Vallespir, “Product service value analysis : two complementary points of view,” *Proceedings of the 1st CIRP Industrial Product-Service Systems (IPS2)*

- Conference*, Cranfield University, (2009), pp. 157-164.
- [7] Allenby, G.M., T.S. Shively, S. Tang, and M. J. Garratt, "A choice model for package goods : Dealing with discrete quantities and quantity discounts," *Marketing Science*, Vol.23, No.1(2004), pp.95-108.
- [8] Baines, T.S., H.W. Lightfoot, S. Evans, A. Neely, R. Greenough, J. Peppard, R. Roy, E. Shehab, A. Braganza, A. Tiwari, J.R. Alcock, J.P. Angus, M. Bastl, A. Cousens, P. Irving, M. Johnson, J. Kingston, H. Lockett, V. Martinez, P. Michele, D. Tranfield, I.M. Walton, and H. Wilson, "State-of-the-art in product-service systems," *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, Vol.211, No.10(2007), pp.1543-1552.
- [9] Geum, Y. and Y. Park, "Designing the sustainable product-service integration : a product-service blueprint approach," *Journal of Cleaner Production*, Vol.19, No.14(2011), pp. 1601-1614.
- [10] Goedkoop, M.J., C.J.G. van Halen, H.R.M. te Riele, and P.J.M. Rommens, *Product service system, ecological and economic basics*, Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs(EZ), 1999.
- [11] Lelah, A., F. Mathieux, and D. Brissaud, "Contributions to eco-design of machine-to-machine product service systems : the example of waste glass collection," *Journal of Cleaner Production*, Vol.19, No.9/10(2011), pp.1033-1044.
- [12] Lockett, H., M. Johnson, S. Evans, and M. Bastl, "Product Service Systems and Supply Network Relationships : An Exploratory Case Study," *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol.22, No.3(2011), pp.293-313.
- [13] Manzini, E. and C. Vezzoli, "A strategic design approach to develop sustainable product service systems : examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize," *Journal of Cleaner Production*, Vol.11, No.8(2003), pp.851-857.
- [14] Mont, O.K., "Clarifying the concept of product-service system," *Journal of Cleaner Production*, Vol.10, No.3(2002), pp.237-245.
- [15] Mont, O.K. and A. Tukker, "Product-Service Systems : reviewing achievements and refining the research agenda," *Journal of Cleaner Production*, Vol.14, No.17(2006), pp.1451-1454.
- [16] Morelli, N., "Developing new product service systems(PSS) : methodologies and operational tools," *Journal of Cleaner Production*, Vol.14, No.17(2006), pp.1495-1501.
- [17] Nau, R.F., "A generalization of Pratt-Arrow Measure to nonexpected-utility preferences and inseparable probability and utility," *Management Science*, Vol.49, No.8(2003), pp.1089-1104.
- [18] Stoughton, M. and T. Votta, "Implementing service-based chemical procurement : lessons and results," *Journal of Cleaner Production*, Vol.11, No.8(2003), pp.839-849.
- [19] Tukker, A., "Eight types of product-service system : Eight ways to sustainability? Experiences from suspronet," *Business Strategy and the Environment*, Vol.13(2004), pp.246-260.
- [20] Tukker, A. and U. Tischner, "Product-services as a research field : past, present and future. Reflections from a decade of research," *Journal of Cleaner Production*, Vol.14, No.17(2006), pp.1552-1556.