

## 제품-서비스 통합 시스템 : 현황 및 연구방향

김광재<sup>1\*</sup> · 홍유석<sup>2</sup> · 박광태<sup>3</sup> · 임치현<sup>1</sup>  
허준연<sup>1</sup> · 강창묵<sup>2</sup> · 백민정<sup>2</sup> · 박근완<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 포항공과대학교 산업경영공학과 / <sup>2</sup> 서울대학교 산업 · 조선공학부 / <sup>3</sup> 고려대학교 경영대학 경영학과

### Product-Service System : Current Status and Research Issues

Kwang-Jae Kim<sup>1</sup> · Yoo Suk Hong<sup>2</sup> · Kwangtae Park<sup>3</sup> · Chie-Hyeon Lim<sup>1</sup>  
Jun-Yeon Heo<sup>1</sup> · Changmuk Kang<sup>2</sup> · Minjeong Baek<sup>2</sup> · Geun-Wan Park<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH.

<sup>2</sup>Department of Industrial Engineering, Seoul National University.

<sup>3</sup>Korea University Business School (KUBS).

Product-service system (PSS) is a novel type of business model integrating products and services in a single system. It provides a strategic alternative to product-oriented economic growth and price-based competition in the global market. This paper first reviews the current status of PSS, including its concept, characteristics, benefits, and cases. This paper then reviews the existing literature and identifies major research issues for three main phases of a PSS development lifecycle, namely, PSS design, PSS evaluation, and PSS operation. This research is expected to contribute to promoting awareness and improving understanding of PSS in our society and planning of future research in this field.

**Keywords:** Product-Service System(PSS), PSS Design, PSS Evaluation, PSS Operation

#### 1. 서론

최근에 들어 기업 간 경쟁이 치열해지고, 제조 기반 경제의 성장 추세가 둔화됨에 따라 기업의 가치창출 구조가 변화하고 있다. 과거에는 제품을 생산하는 제조 기능이 가치 창출의 핵심적인 역할을 담당했다면, 최근에는 연구 개발, 디자인, 마케팅, 애프터서비스 등 서비스 기능이 상대적으로 높은 가치를 창출하고 있다.

서비스 기능의 가치가 높아지고, 제품 기술이 평균화됨에 따라 제품 자체로는 차별화가 더욱 어려워지자 유행적인 제품과 무형적인 서비스를 통합하려는 움직임이 나타나고 있다. 이에 기존의 제품이나 서비스가 '제품의 서비스화'나 '서비스의 제품화'의 방향으로 변화하거나, 또는 기존에는 없던 전혀

새로운 비즈니스 모델의 도입을 통해 수명주기 전 과정에서 제품과 서비스를 통합된 형태로 제공하는 현상이 발생하고 있다.

이같이 제품과 서비스가 통합된 형태의 시스템을 제품-서비스 통합 시스템(Product-Service System, 이하 PSS)이라 한다. PSS는 제품과 서비스를 통합적으로 제공함으로써 제품이나 서비스 단독으로는 제공할 수 없는 고객 가치를 창출해 내고자 하는 새로운 비즈니스 모델이다. PSS는 기업의 경제성과 환경성을 제고하고 사회적 부가가치 또한 창출할 수 있다는 측면에서 장점을 가진다. 첫째, PSS에서 제품과 서비스는 상호 보완적으로 작용하여 고객에게 편의를 제공하며, 가치 창출의 효율성을 높인다. 또한, 제품과 서비스의 상호 보완은 기업-고객 간의 상호작용 수준을 향상시켜 기업이 고객에게 지속적으로 맞춤형 가치를 제공할 수 있도록 한다. 이러한 PSS

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

\* 연락저자 : 김광재 교수, 790-784 경상북도 포항시 남구 효자동 산 31번지 포항공과대학교 산업경영공학과, Tel : 054-279-2208,

Fax : 054-279-2870, Email : kjk@postech.ac.kr

2011년 4월 28일 접수; 2011년 8월 7일 게재 확정.

의 차별성은 결과적으로 기업의 경제성을 향상시킨다. 둘째, 제품 수명주기에 걸친 서비스의 제공은 제품의 효율적인 소비를 가능하게 해 제품의 환경 영향도를 감소시킨다. 예를 들어, 제품 사용 후 발생하는 폐기 자원을 기업이 회수하고, 이를 재활용하는 서비스는 제품 사용 후 폐기에 따르는 환경 문제를 효과적으로 해결할 수 있게 한다. 셋째, 제품 사용의 최적화, 고객화된 가치 제공은 소비에 대한 문화적 성숙을 유도하여 사회의 과소비를 감소시키는데 기여한다. 또한 제품과 통합적으로 제공되는 서비스의 활성화는 서비스 고용 증대를 유발하여 사회적 부가가치 창출에 기여한다.

제품과 서비스의 통합이 기업의 경제성과 친환경성 제고에 도움이 되는 것으로 인식되면서, 많은 기업 및 정부, 대학, 연구 기관 등이 이에 관심을 보이고 있다. PSS 관련 연구는 1990년대 중반 이후 유럽에서 태동되었고, EU(European Union) 및 UNEP(United Nations Environmental Program, 유엔 환경 계획)의 지원 연구를 계기로 본격화되었다. 그 후 네덜란드, 영국, 스웨덴 등 유럽의 여러 나라들이 이에 동참하였고, 2000년대 들어서는 일본과 한국에서도 많은 관심을 받고 있다. 최근에는 PSS 연구를 전론으로 하는 국제 학회도 발족하여 PSS 연구에 대한 다양한 논의가 진행되고 있다.

PSS는 제조 기반의 양적 성장이 포화 상태에 근접한 오늘날 고객과 기업뿐 아니라 사회 전반의 다양한 이해관계자 집단에 대해 매력적인 대안 모델로 자리 잡고 있다. 결국 향후 기업의 경쟁력은 효과적인 PSS를 개발하고, 이를 효율적으로 운영하는 능력에 달려있다 해도 과언이 아닐 것이다. PSS 도입의 필요성에 대한 사회적 공감대는 형성되었으므로, 이제는 PSS의 현실화에 대한 심도 있는 연구가 필요한 시점이 되었다. 즉, PSS에 대한 기존의 연구 활동을 토대로 하여, PSS의 개발과 운영 이슈를 과학적 체계를 통해 접근하며, 앞으로의 연구 방향에 대한 계획을 수립해야 할 것이다.

이를 위한 기초 작업으로 본 연구에서는 PSS의 현황을 살펴보고, PSS의 주요 연구 방향을 논의하고자 한다. 제 2장에서는 PSS의 특징 및 이점, 그리고 관련 동향을 서술하고, 제 3장에서는 PSS의 대표적인 유형 분류와 유형별 사례들을 소개한다. 제 4장에서는 PSS의 설계, 평가, 그리고 운영에 대한 연구현황을 검토하고, 향후 연구 이슈들을 제시한다.

## 2. PSS 소개

### 2.1 PSS 정의

Goedkoop *et al.*(1999)은 PSS를 ‘기존의 비즈니스 모델과 비교해 높은 경쟁우위를 확보하고, 고객 요구를 해결하며, 환경 영향도를 감소시키는 제품, 서비스, 네트워크의 참여자(이해관계자), 지원 인프라로 이루어진 시스템’이라 정의한다. 이와 달리, Tukker and Tishner(2006)는 PSS를 환경 영향도를 감소시

키는 비즈니스 모델이라 제한하지 않고, ‘비즈니스 네트워크가 기업고객에게 제공하는 유형적 제품과 무형적 서비스로 이루어진 가치 제안으로, 최종고객의 요구를 공동으로 해결하는 것을 목표로 하는 가치 제안’이라고 정의한다. PSS를 제품의 서비스화(Vandermerwe and Rada, 1988; Neely, 2007; Rothenberg, 2007)의 특수한 경우로 정의하는 연구도 있다(Baines *et al.*, 2007). 그 외에도 Mont(2002), Brandstotter *et al.*(2003), Manzini(2003), Wong(2004), ELIMA(2005) 등의 정의가 존재한다.

이처럼 다양한 PSS 정의에 내포된 주요 초점을 살펴보면, PSS의 주요 목적이 환경 영향도 감소인가 또는 기업의 경제성 향상인가, PSS가 기업고객만을 대상으로 하는가 또는 개인고객도 대상으로 포함하는가, PSS의 주요 구성 요소로서 어떤 것들을 포함하는가 등의 측면에서 차이를 보인다. 그러나 기존의 정의들은 PSS가 제품과 서비스의 통합적 제공을 통해 고객 요구의 근원적 해결을 기본 전제로 한다는 데 의견을 같이 하고 있다. 본 연구에서는 이러한 일치점을 기반으로 PSS를 ‘제품과 서비스를 통합적으로 제공하여 이들이 고객(개인 또는 기업)의 요구를 공동으로 해결하는 비즈니스 모델’이라고 정의하고자 한다. 예를 들어 특정 제품과 아울러 그 제품의 성능을 지속적으로 관리하는 서비스를 생각한다면, 여기서 제품과 서비스는 ‘제품의 기능을 안정적으로 제공받고 싶다’라는 고객의 요구를 공동으로 해결하는 것이 된다. 반면에, 제품을 구매한 고객에게 호텔 이용 할인 서비스를 제공하는 경우와 같이, 고객 요구의 측면에서 이질적인 제품과 서비스가 단지 공존할 뿐 통합의 의미가 취약한 비즈니스 모델은 본 논문에서 PSS로 간주하지 않고자 한다.

### 2.2 PSS의 특징 및 이점

순수 제품 혹은 서비스 판매 모델에 대비한 PSS의 주요 특징으로는 1) 고객과의 상호작용 수준 향상, 2) 다양한 제품의 소유 형태 및 지불 방식, 3) 다양한 이해관계자의 참여를 들 수 있다.

첫째, 기업은 PSS 도입을 통해 고객과의 상호작용 수준을 향상시킬 수 있다. 고객과의 관계 측면에서 PSS의 제품과 서비스는 고객 요구의 공동 해결을 위해 상호 보완하는 역할을 한다. 순수 제품 판매 모델과 비교해, PSS는 제품의 수명주기에 걸쳐 경쟁자가 쉽게 모방하기 어려운 서비스를 통합한다는 점에서 차별성을 가진다. 통합된 서비스는 고객과의 상호작용을 수반한다. 순수 서비스 판매 모델과 비교해도 PSS는 제품이 서비스 접점의 역할을 담당해, 서비스스케이프(Servicescape)(Fitzsimmons and Fitzsimmons, 2010) 밖에서도 상호작용을 가능하게 한다는 점에서 차별성을 가진다.

둘째, PSS에서는 제품의 소유 형태 및 지불 방식이 다양하다. 이는 PSS란 소유 가능한 유형적 제품과 소유 불가능한 무형적 서비스가 통합된 모델이기 때문이다. 다수의 PSS 제공 기업은 제품을 소유하면서 제품의 사용권만을 판매하거나 제

품 사용의 결과만을 전달하기도 한다. 이러한 상황에서 기업이 제공하는 가치에 대한 가격은 제품 유닛 별로 산정하지 않고 서비스 유닛 별로 산정한다. 제품의 다양한 소유 형태 및 지불 방식에 대한 예는 제 3장에서 자세히 소개된다(Tukker (2004) 분류의 예시 참조).

셋째, PSS는 가치를 창출하는 이해관계자가 다양하다는 특징을 가진다(Krucken and Meroni, 2006; Tukker and Tischner, 2006). 여기서 이해관계자란 PSS 제공자 및 고객 등 PSS 네트워크의 참여자들을 포괄한다. 여러 기업이 협력해 제품, 서비스 조합을 제공하는 사례가 이의 대표적인 예다(제 3장의 애플 앱스토어 사례 참조). 기업 간의 협력은 고객 요구의 최적화된 해결을 목적으로 한다. 고객이 가치 창출 과정에 참여하는 사례 또한 존재한다(제 3장의 게스코리아 청바지 리폼 서비스 사례 참조). 고객의 요구를 가장 정확하게 이해하는 이는 고객 자신이며, 이 때문에 많은 PSS 사례들이 고객과의 협력을 통해 그들의 요구를 효과적으로 해결하고 있다(Baines *et al.*, 2007).

PSS의 이점은 크게 경제적, 환경적, 사회적 부가가치 창출의 세 가지로 나뉜다. PSS가 경제적 부가가치를 창출하는 메커니즘은 다음과 같다. 순수 제품 판매 모델의 소비 구조에서는 제품의 선택으로부터 시작하여, 지불, 이용, 관리, 폐기에 이르기까지 제품 수명주기 내내 고객이 수행해야 할 책임이 다양했다. 그러나 PSS의 소비 구조에서는 제품 판매 모델에서 고객이 갖던 책임을 기업이 서비스 제공을 통해 대신 수행해주는 경우가 많다. 이와 같은 책임 대행의 가장 큰 이점은 고객 편의성 향상이다. 또한, PSS 제공에 따른 고객과의 상호작용 수준 향상은 기업이 고객의 요구 사항을 효과적이고 지속적으로 파악해 고객에게 특화된 가치를 제공할 수 있도록 한다. 이러한 고객 편의성의 향상과 고객화는 결과적으로 기업에 대한 고객의 만족도 및 의존도를 강화해 기업의 경제성을 제고한다.

PSS는 환경적 부가가치 또한 창출한다. 기존의 다양한 PSS 사례들을 살펴보면 적합한 제품의 구매 및 사용 방법에 대한 컨설팅, 제품의 재활용 등 제품 수명주기에 걸친 기업의 전문적인 지원, 즉 서비스가 이루어졌음을 알 수 있다. 이러한 서비스는 효율적인 제품 소비를 가능하게 해 제품의 환경 영향을 감소시킨다. 또한, 제공하는 가치에 대한 가격을 제품 유닛 별로 산정하지 않음으로써 고객과 기업으로 하여금 제품이나 소모품을 가치 창출을 위한 자원으로 보도록 하는 철학적 변화를 이끌어낸다(Mont, 2002). 이러한 변화는 결과적으로 가치 전달을 위해 필요한 제품 및 소모품의 양을 줄이도록 해 친환경성을 제고한다.

마지막으로, PSS는 사회의 과소비 억제, 고용 창출, 국가 경쟁력 향상 등을 통해 사회적 부가가치를 창출할 수 있는 잠재력을 갖고 있다. 먼저, PSS의 비물질적 특징에 따른 소모품 감소, 최적화된 제품 사용, 고객화 된 가치 제공은 사회적으로 과소비 감소에 기여할 수 있다(Kang and Wimmer, 2008). 또한, 서비스 인력의 일자리 창출을 통해 사회적 가치를 향상시킬 수도 있다. 서비스업은 제조업보다 약 2배 정도 높은 취업 유

발 계수를 가지며(SERI, 2009), 이는 PSS가 사회의 고용 창출 문제를 해결하는 데 기여할 수 있을 것이라 기대하게 한다. PSS 도입을 통한 환경 영향도의 저감은 날로 강화되고 있는 환경 규제에 효과적으로 대응할 수 있게 함으로써, 국가 경쟁력 향상에 도움을 줄 것이다.

### 2.3 PSS 관련 연구기관 및 동향

현재까지의 PSS 관련 연구는 환경에 대한 관심이 높은 유럽 및 아시아에서 주로 이루어져 왔다. 특히, 유럽의 경우 비교적 빨리 PSS의 친환경 및 시장경쟁력을 인지하여, EU 및 UNEP의 지원을 바탕으로 SusProNet, SCORE(Sustainable Consumption Research Exchange) 등의 프로젝트를 진행하였다. 이들 프로젝트는 지속가능한 PSS에 대하여 정기적인 보고서를 발간하고 다양한 기관의 연구를 지원하였다. 여기에는 네덜란드의 TNO, 영국의 University for the Creative Arts, 이탈리아의 Politecnico di Milano, 오스트리아의 TU Wien(Technische Universität Wien) 외 다수의 연구기관이 참여하였다. 스웨덴의 Lulea University에서는 우리나라의 연구재단 격인 VINNOVA의 지원 아래 Faste Laboratory를 창설하여, 대학 및 BAE Systems, Volvo 등 산업 연구기관과의 연계를 통하여 기능적 제품(Functional product)이라는 개념 하에 2007부터 10년에 걸친 장기 연구를 진행하고 있다. 기능적 제품이란 제품을 판매만 하는 것에 그치지 않고 제품 수명주기 전반에 걸쳐 소비자가 원하는 가치를 전달하고자 하는 개념으로, 제품과 서비스가 통합된 PSS와 맥락을 같이 한다. 대표적인 PSS 개발 도구 중 하나인 MEPSS(Methodology for PSS)는 네덜란드의 PriceWaterhouseCoopers, PRÉ(Product ecology) 등 컨설팅 기관들과 TU Wien의 GrAT(Gruppe Angepassate Technologie), Politecnico di Milano 등의 연구기관들에 의하여 개발되었다. 그 외 스위스 The Product Life Institute 등 유럽의 여러 대학 및 기관에서도 PSS 관련 연구를 진행 중이다.

아시아 지역의 경우 일본과 우리나라에서 연구가 활발하게 진행 중이다. 일본의 경우 도쿄대학(The University of Tokyo)과 도쿄도립대학(Tokyo Metropolitan University)에서 서비스 공학에 기반한 PSS 디자인 및 개발 방법론에 대해 연구를 진행하고 있다. 이들은 PSS 설계를 위한 방법론인 Service/Product Engineering(Sakao and Shimomura, 2007)을 개발하였으며, 방법론 사용을 위한 소프트웨어 툴로서 Service CAD(Hara *et al.*, 2009)를 공개하여 세계적으로도 선진 연구그룹으로 평가 받고 있다. 국내에서는 본 논문의 저자들이 소속된 포스텍, 서울대, 고려대의 연구 그룹에서 PSS의 설계, 평가, 운영, 개발 관리 전략 등의 전반적인 연구를 정부의 지원 하에 진행 중에 있고, 성균관대학교 CDI(Creative Design Institute)를 주축으로 하는 PSS 개발기술 구축 및 확산을 위한 연구도 진행 중에 있다.

지금까지 PSS 관련해 가장 많은 논문이 발표된 저널은 Journal of Cleaner Production이며, 이 외에 Journal of Design Re-

search, Eco Design Journal 등에서 꾸준히 논문이 발표되어 왔다(Baines *et al.*, 2007). CIRP 산하에는 IPS2(Industrial Product-Service System) 워킹그룹이 조성되어 PSS 전문 학회를 2009년부터 매년 개최하고 있으며, Ruhr-University Bochum을 위시한 유럽 내 다수 대학 및 일본의 와세다 대학 등이 참여하고 있다. 이 외에 CIRP의 디자인 학회(CIRP/Design), 제품 수명주기 분석 학회(CIRP/LCE)에서도 역시 PSS에 관한 논의가 진행되고 있다.

위와 같이 초창기에 주로 환경 관련 연구 분야, 사회과학 분야에서 논의되던 PSS 연구 영역이 확장되고 있으며, PSS에 대한 연구 또한 보다 많은 지역으로 확산되고 있다. 지난 10여 년 동안의 PSS 연구를 요약하자면, 초창기 연구들(Mont, 2000; Manzini and Vezzoli, 2003; Baines *et al.*, 2007)은 주로 PSS를 정의하고 특징 및 이점 등을 제시하거나 사례를 소개하는 정도의 개념적 연구가 대다수였지만, 이후 PSS 도입의 실질적인 지원을 목적으로 하는 연구들(Van Halen *et al.*, 2005; Rothenberg, 2007; Maussang *et al.*, 2010; Kim *et al.*, 2010)이 활발히 진행되고 있는 상황이라 할 수 있다.

### 3. PSS 분류 및 사례

PSS를 분류한 기존 연구로는 Tukker(2004)가 대표적이다. 본 장에서는 이를 기반으로 분류 유형 별 대표적인 PSS 사례들을 소개하고자 한다.

#### 3.1 Tukker(2004)의 PSS 분류

Tukker(2004)는 PSS가 과거 순수 제품 판매 모델과 순수 서비스 판매 모델 사이에 존재한다고 보고, 이를 제품 중심(product-oriented) PSS, 사용 중심(use-oriented) PSS, 결과 중심(result-oriented) PSS의 세 카테고리 분류하였다. 세 카테고리는 다시 8개의 유형으로 세분화된다. <Figure 1>은 이러한 분류를 요약하여 보여주고 있다.

제품 중심 PSS는 제품을 판매한 뒤 제품 수명주기에 걸쳐 다양한 서비스를 더하는 유형의 PSS이다. 이 때 제품의 소유권은 고객에게 있다. 제품 중심 PSS는 제품의 사용 시에 필요한 관리, 재활용 서비스 등을 제공하는 제품 관련(product-related) 유형과 제품의 효율적 사용 방법을 제공하는 조언 및 컨설팅(advice and consultancy) 유형으로 세분화된다.

제품 중심 PSS의 사례로는 애플의 아이폰 사례가 대표적이다. 애플은 아이폰을 위한 앱스토어 플랫폼 상에서 독립적인 서비스 제공자들이 생산하는 다양한 어플리케이션 서비스를 고객에게 증개한다. 이때 아이폰은 어플리케이션 서비스를 전달 받기 위한 접점 기기의 역할을 수행한다. 이러한 PSS를 통해 아이폰 사용자는 다양한 어플리케이션 서비스들을 활용, 자신의 생활 방식에 특화된 형태의 가치를 제공받을 수 있다. 애플의 아이폰 PSS는 고객이 소유하는 휴대폰에 어플리케이션 서비스를 더해 제공한다는 측면에서 제품 중심 PSS로 분류된다.

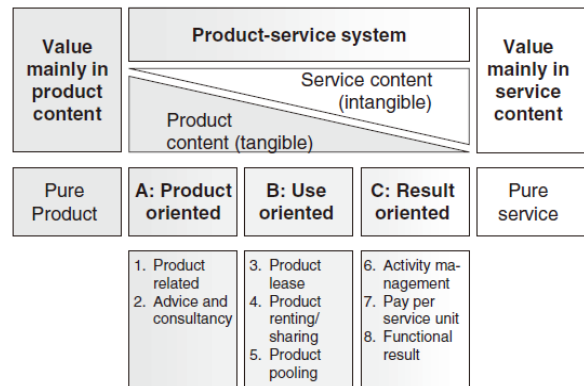


Figure 1. Classification of PSS(Tukker, 2004)

또 다른 제품 중심 PSS 사례로는 한국타이어의 T-스테이션, 가천의대 길병원의 당뇨병 진단/관리 서비스, 게스코리아의 청바지 리폼 서비스 등을 들 수 있다. T-스테이션은 타이어 제품 판매에 더불어 타이어 구매 및 사용을 컨설팅해주는 서비스, 타이어 관리 서비스 등을 함께 제공해 고객이 자신에게 특화된 형태로 타이어를 사용할 수 있도록 도와준다(Kim and Park, 2010). 가천의대 길병원은 자가 혈당 측정기와 함께 혈당 측정 결과에 대한 원격 진단 서비스를 당뇨병 환자들에게 제공해 환자 개인이 자신에게 특화된 당뇨병 치료를 받을 수 있도록 한다(Korea Healthlog, 2009). 게스코리아의 경우 명동의 리폼하우스에서 리폼에 필요한 재료를 무료로 제공하고, 고객의 셀프 리폼을 가이드 하는 서비스를 통해 자신만의 제품을 소유하고자 하는 고객의 요구를 효과적으로 해결하고 있다(Ahn, 2008).

사용 중심 PSS는 제품의 사용권만을 판매하는 유형의 PSS이다. 이 때 제품의 소유권은 기업에게 있으며 고객은 계약된 시간 동안 제품 사용 권한을 가지게 된다. 사용 중심 PSS는 사용자가 일정 기간 동안 제약 없는 사용 권한을 가지는 제품 임대(product lease), 사용 권한이 제약적이며 여러 사람이 연속해 제품을 사용하는 제품 대여/공유(product renting/sharing), 여러 사람이 동시에 제품을 사용하는 제품 풀링(product pooling)의 세 가지 유형으로 세분화된다.

사용 중심 PSS의 사례로는 Zipcar의 Car Sharing 사례(Williams, 2007)가 대표적이다. Zipcar는 언제 어느 지점에서 자동차를 사용하고자 하는지 예약하면 자동차를 바로 픽업해 사용할 수 있도록 하는 서비스를 제공한다. 사용자는 가입비와 연회비만 내면 Zipcard를 수령하고, 북미 지역 8,000여 개의 지점에서 이용할 수 있게 된다. 고객은 자동차의 기능만을 취하고 보험, 관리 등의 제반 책임은 질 필요가 없게 된다. Zipcar의 Car Sharing PSS는 자동차 소유주가 고객에게 자동차 사용 권한을 판매하며 여러 고객이 공동의 제품을 사용한다는 측면에서 사용 중심 PSS로 분류된다.

또 다른 사용 중심 PSS 사례로는 독일의 CALL A BIKE, Hilti의 공구 대여 서비스, Tauschticket의 책 공유 서비스 등을 들 수 있다. CALL A BIKE는 베를린, 프랑크푸르트 등의 독일

주요 도시에서 무인 대여 시스템을 통해 자전거를 매우싼 가격에 대여해 주며, 교통 체증 완화 및 탄소 발생 저감의 효과를 내고 있다(Williams, 2007). 소형 전동공구 제작사인 Hilti는 매달 일정 사용료만 지불하면 언제든지 전동공구 세트를 임대할 수 있는 서비스를 제공한다. 반환된 전동공구는 항상 깨끗이 관리되며, 고객은 웹사이트를 통해 공구의 재고 상태를 파악할 수 있다(Johnson, 2010). Tauschticket는 회원들이 등록한 백만권이 넘는 책들을 서로 공유할 수 있는 서비스를 제공한다. 소비자가 Tauschticket에 회원으로 가입하고 회원들은 자신의 책을 기부하면 가상의 티켓을 발부 받아 타인의 책을 빌려볼 수 있다(Baek, 2010).

결과 중심 PSS는 기업이 제품을 사용함으로써 얻고자 하는 결과를 보장하는 유형의 PSS이다. 이때 제품의 소유권은 항상 기업이 가지고 있으며 고객은 제품 단위가 아닌 결과물의 단위에 따라 비용을 지불한다. 결과 중심 PSS는 기업의 특정 활동이 제 3자에게 위탁되는 활동 아웃소싱(activity management/outsourcing), 제품이 아닌 제품 사용의 결과에 가격을 부여하는 서비스 단위 당 판매(pay per service), 제공자가 고객에게 정해진 수준의 결과를 보장하는 기능적 결과(functional result) 세 가지 유형으로 세분화된다.

결과 중심 PSS의 대표적 사례로는 Xerox의 Document Management Service(Rothenberg, 2007)가 있다. Xerox는 단순히 복사기를 판매하는 것이 아니라, 복사기는 무상으로 제공하는 대신 복사기 사용에 관한 제반 서비스를 제공함으로써 수익을 창출하고 있다. 여기에는 복사기 관리 서비스, 사용 프로세스 분석 서비스 등이 포함되며, 이를 통해 일정 수준 이상의 복사 품질을 보장한다. 이때 제품 및 서비스에 대한 과금은 복사물의 양에 따라 이루어진다. 고객은 낮은 가격으로 쉽게 복사기를 사용할 수 있게 되며, 필요 복사기의 수, 소모품(토너, 용지 등)의 양 또한 절약된다. Xerox의 PSS는 복사기 제품이 아닌 복사의 결과를 보장하고, 복사 결과의 유닛에 따라 과금을 한다는 측면에서 결과 중심 PSS로 분류된다.

또 다른 결과 중심 PSS 사례로는 PPG의 Painting 솔루션, York의 찬 공기 보장 서비스, EcoLab의 깨끗한 환경 보장 서비스 등이 있다. PPG는 자동차용 페인트의 주문, 재고관리 서비스 등을 통해 고객의 페인트 사용 프로세스를 단순하고 편리하게 하고, 페인트 사용에 의한 환경 영향을 감소시켰다(Rothenberg, 2007). 이때 과금은 사용된 페인트의 양 대신 페인트가 칠해진 자동차 댓수(페인트 사용의 결과)에 따라 이루어진다. 에어컨 제조 기업인 York는 에어컨은 고객에게 목표가 아닌 수단임을 인식하고 고객이 원하는 수준의 냉방이라는 결과를 전달한다. 이를 위해 York는 에어컨 설치, 사용, 관리 모두를 대행하며, 이 경우에도 과금은 에어컨이 아닌 냉방의 결과에 따라 이루어진다(York, 2011). York의 사례와 유사하게, 청소 약품 제조 기업이었던 EcoLab은 자사의 제품을 활용, 고객에게 깨끗한 환경을 보장하는 청소 서비스를 제공한다(Van Halen et al., 2005).

### 3.2 기타 PSS 분류

Tukker(2004)의 분류는 앞서 제 2.2절에서 밝힌 PSS의 특징 중 두 번째에 해당하는 ‘다양한 제품의 소유 형태 및 지불 방식’이라는 특징을 반영한다. 한편, Lim et al.(2010)은 PSS의 세 번째 특징인 ‘다양한 이해관계자의 참여’를 반영하여 PSS를 운영의 주체(main provider of PSS)와 고객화의 주체(main agent of PSS customization)라는 두 차원으로 분류하였다. 운영의 주체는 PSS의 판매와 전달을 누가 관리하느냐에 따라 제품 및 서비스의 생산자와 중개자 둘로 나뉜다. 고객화의 주체는 고객의 요구에 가장 적합한 제품 및 서비스의 선택을 누가 하느냐에 따라 PSS 제공자 및 고객으로 나뉜다. 이들 두 차원은 서로 결합되어 PSS를 전문형(professional), 공동 생산형(co-producing), 자문형(advising), 연결형(connecting) PSS의 네 가지 유형으로 분류한다.

Hong et al.(2008)은 PSS를 기존의 제품 및 서비스가 변화한 형태와 서로 다른 제품과 서비스가 통합된 새로운 모델이 등장한 형태로 구분하고, 기존의 제품에 서비스 요소를 추가한 형태, 기존에 있던 서비스에 제품 요소를 추가한 형태, 각기 다른 서비스와 제품을 통합한 형태, 제품의 기능을 서비스로 대체한 형태, 서비스의 기능을 제품으로 대체한 형태의 5가지 분류를 제시하였다.

이밖에, Kwon(2009)은 7가지 PSS 사례를 통합의 유형, 통합의 연결고리, 통합의 목적, 통합의 범위에 따라 분석하였으며, Sawhney et al.(2004)는 서비스를 성장의 형태와 성장의 초점에 따라 시간적 확장, 공간적 확장, 시간적 재배치, 공간적 재배치 네 가지로 분류였다.

## 4. PSS 연구현황 및 이슈

PSS는 비교적 최근에 태동된 개념으로서, 학문적 수준에 있어 아직 초보적인 단계에 머물러 있다. 기존의 연구는 PSS의 개념을 공고히 하고 사회적 효용성을 확인하는 데는 기여하였지만, 이러한 혁신적 가치를 제공하는 PSS를 어떻게 개발하고 운영해야 하는지에 대한 체계화된 방법 연구는 아직 취약한 상황이다. 즉, PSS의 필요성에 대한 인식에 비해 PSS의 실제 개발 및 운영시 지침을 제공(prescriptive)하는 과학적 체계에 대한 연구는 부족한 실정이다.

PSS를 통해 고객 가치 혁신을 달성하기 위한 근원은 고객이 원하는 PSS를 효과적으로 제공하는 기업의 능력을 제고하는 것이다. 본 장에서는 PSS의 제공을 위한 주요 활동을 PSS 설계, PSS 평가, 그리고 PSS 운영으로 구분하여 살펴보고자 한다. PSS 설계 단계에서는 새로운 PSS의 컨셉과 그 컨셉을 전달하는 프로세스를 설계한다. PSS 평가 단계에서는 설계된 PSS가 고객-기업-사회라는 이해관계자 집단에게 지속가능한 가치를 제공할 수 있는가를 평가한다. PSS 운영 단계에서는 개발

된 PSS를 고객에게 전달하는 과정을 관리한다.

이상 언급된 PSS 설계, PSS 평가, PSS 운영이 제 4.1절~제 4.3절에 각각 서술되어 있다. 각 장에서는 우선 해당 주제에 대한 기존 연구 내용을 검토하고, 향후 유망한 주요 연구 이슈들을 소개한다.

#### 4.1 PSS 설계

Aurich *et al.*(2008), Morelli(2002), Tan *et al.*(2006)을 비롯한 다수의 연구에서 지적하였듯이 PSS의 설계에는 제품 설계의 요소와 서비스 설계의 요소가 혼재되어 있다. 따라서 많은 연구들이 기존의 제품 설계나 서비스 설계 연구들을 바탕으로 PSS의 설계 방법론 및 모델을 제시하여 왔다. 그 중에서도 Booz(1982), Ulrich and Eppinger(1995) 등이 제시한 제품 개발 프로세스나 Scheuing and Johnson(1993), Bullinger *et al.*(2003) 등이 제시한 서비스 개발 프로세스는 많은 연구에서 기본적인 PSS 개발 프로세스로 받아들여지고 있다. 이러한 프로세스는 대체로 요구사항 파악, 아이디어 도출, 컨셉 개발, 세부 설계, 출시 등의 과정을 거친다. 지금까지의 연구에서는 아이디어 도출부터 컨셉 개발까지의 단계를 대상으로 하는 설계 방법론 및 모델들이 많이 제시되었는데, 이는 컨셉의 선정이 PSS 설계에 있어 가장 중요한 요소로 받아들여지기 때문이다(Morelli, 2002).

##### 4.1.1 기존 연구 리뷰

먼저, PSS의 아이디어를 도출하는 방법에 관한 연구를 살펴 보면, 초기에는 PSS의 전체적인 개발 프레임워크의 일부로서 다루어지기도 했지만, 최근에는 아이디어 도출 자체를 위한 방법론도 활발히 소개되고 있다. 전체적인 PSS 개발 프레임워크 하에서 다루어지는 아이디어 도출 방법에는 MEPSS(Van Halen *et al.*, 2005)와 DFACE-SI(Uchihira *et al.*, 2007) 등에서 제시하고 있는 방법이 대표적이다. MEPSS에서는 제품의 수명주기에 따른 경제적, 환경적 가치 측정 및 고객의 요구와 PSS 기능 사이의 관계 파악을 통해 아이디어를 도출하며, DFACE-SI(Uchihira *et al.*, 2007)에서는 제품의 사용상황에 기반하여 PSS의 기회를 발굴하는 방법을 제시하고 있다.

PSS 아이디어의 도출에 집중하고 있는 연구들은 대부분 실제 사례에 기반한 경험적인 접근법을 취하고 있다. Müller *et al.*(2010)은 산업 PSS의 요구사항을 도출하기 위한 체크리스트와 요구사항의 분류를 제시함으로써 아이디어의 도출을 돕고자 하였고, Uhlmann and Stelzer(2010)은 사례 분석을 통해 적합한 PSS 아이디어를 결정짓는 7가지 차원을 제시하였다. 보다 세분화된 아이디어를 도출하는 방법으로서 Low *et al.*(2002)와 Chen and Huang(2009), Chen and Li(2010)는 TRIZ의 활용 가능성을 보여주었다. Kim *et al.*(2010)은 수명주기 상에서 발생하는 고객 요구와 다양한 PSS 모델을 조합한 PSS CGSM(Concept Generation Support Matrix)를 제시함으로써 구체적인

PSS 아이디어의 도출이 가능하도록 하였다. 이와 달리, 기능과 프로세스 중심의 아이디어 도출 방법으로서 Lee and Kim(2010)은 PSS를 기능 별로 나누고 각각의 기능을 하기 위한 제공자와 수여자의 활동, 제품 및 서비스 요소의 대안들을 조합하는 방식의 아이디어 도출 방법을 제시하였다. 또한, Meier and Kroll(2009)는 서비스 프로세스를 중심으로 기존 서비스 프로세스에 대한 추론 및 조합을 통해 새로운 PSS 모델을 찾아내는 방식을 제안하기도 하였다.

아이디어 도출의 다음 단계에 해당되는 컨셉 개발에 관련한 연구는 PSS 설계 관련 연구 중 가장 많이 다루어진 부분이다. Morelli(2006)는 PSS 컨셉의 구성 요소로서 PSS의 생산과 소비에 관여하는 참여자들의 네트워크와 그들의 시나리오 및 사용 유형이 포함되어야 한다고 주장하였다. 또한 이를 시각적으로 모델링하는 도구로서 IDEF0(Integration Definition for Function Modeling), Shostack(1993)이 제시한 서비스 블루프린트 등 기존 도구들의 유용성을 언급하였다. 또한, Van Halen *et al.*(2005)의 MEPSS는 제품 및 서비스 개발, 시스템 분석 등에서 활용되고 있는 방법론들을 PSS 설계 과정에 적용하는 PSS 설계 방법론이다.

이처럼 기존의 제품이나 서비스 개발 방법론을 적용하는 것을 넘어, PSS 자체의 컨셉 개발 프레임워크와 모델들을 제시한 연구들 또한 다수 소개되어 왔다. Sakao and Shimomura(2007)가 제안한 서비스 중심의 PSS 개발 방법론인 SPE(Service/Product Engineering)는 변화시키고자 하는 고객의 상태를 PSS의 최상위 목표로 두고, 이를 달성하기 위한 서비스 및 PSS의 기능을 계층적으로 나타내어 PSS의 컨셉을 표현한다. Maussang *et al.*(2007a; 2007b) 또한 기능적인 분해를 통한 PSS의 구조 표현 방법을 시도하였으며 이를 SPE와 결합하여 통합된 프레임워크를 제시하기도 하였다. Hara *et al.*(2009)는 SPE의 기능 중심의 컨셉 표현에 BPMN(Business Process Modeling Notation)을 통합하여 기능과 프로세스를 함께 설계하는 방법론을 제시하기도 하였다. 이러한 SPE 방법론을 지원하기 위한 도구로서 Sakao *et al.*(2009)는 Service CAD라는 솔루션을 개발하기도 하였다.

한편, 서비스 중심의 설계방법론인 SPE와는 달리, 제품 중심의 PSS 개발을 위하여, Uchihira *et al.*(2007)는 Toshiba와 함께 DFACE-SI를 개발하였다. 이 프레임워크 하에서는 시나리오 그래프와 전략 캔버스를 통해 기존 제품에 새로운 서비스를 제공할 수 있는 기회를 찾아내고, 이를 활용할 수 있는 PSS의 컨셉을 관계되는 참여자와 그들 사이의 활동이 조합된 모델로 설계한다. 또한 마지막 단계로서 FMEA(Failure Mode and Effect Analysis)를 활용하여 개발된 컨셉의 위험성에 대한 분석을 개발 단계에서 미리 수행한다.

아이디어 도출과 컨셉 개발 이후의 단계는 PSS 컨셉의 구체화 단계이다. 구체화는 컨셉을 실현할 실제 제품 및 서비스의 사양 혹은 특성을 설계하는 과정이라고 볼 수 있다. 연구자에 따라 이를 컨셉 개발 과정에 포함시키기도 한다. 이를 위한 기

존 연구에는 Weber *et al.*(2004)가 제시한 속성 기반 설계(Property-driven design and development)나, Schuh and Gudergan (2009)의 QFD(Quality Function Deployment)를 활용한 PSS 구체화 프레임워크 등이 있다. 실제 PSS 구현 요소의 개별적인 설계 과정을 지원하기 위한 연구로서는 Kimita *et al.*(2010)가 공리적 설계 원리(axiomatic design)와 QFD를 통해 구성 요소를 미리 모듈화하는 방법을 제안하였고, Aurich *et al.*(2006)는 제품과 서비스 자체보다 그 개발 프로세스를 모듈화하는 방법을 제안하였다. Shen and Wang(2007), Kim *et al.*(2009a), Eum *et al.*(2009)은 이러한 구체화의 결과를 저장하는 온톨로지 모델을 제안하였다.

이 밖에 몇몇 연구들은 PSS의 설계 자체 보다는 정보의 참조나 교환 등 설계 업무를 지원하는 방법론들을 제시하였다. Seliger *et al.*(2008)는 제품 및 서비스 요소를 사용하는 단계에서 도출되는 정보를 PSS의 설계 과정에 활용하도록 돕는 VLCU (Virtual Lifecycle Unit)라는 시스템을 제안하였고, Doultsinou *et al.*(2009)는 제품과 서비스 요소의 생산 및 제공 단계에서의 정보를 설계에 참조할 수 있도록 하는 프레임워크를 제안하였다. Krucken and Meroni(2006)는 PSS 설계 과정에서 이해관계자 간의 의견교환이 원활히 이루어지도록 설계 자료를 만들기 위해 고려해야 할 점을 실용적인 시각에서 제시하였다.

위와 같은 PSS 설계 관련 문헌의 분류는 <Table 1>로 요약할 수 있다. 각 행은 해당 문헌을, 각 열은 문헌이 다루고 있는 PSS 설계의 단계를 나타낸다.

4.1.2 주요 연구 이슈

PSS의 설계 관련 문헌을 살펴보면 전체적인 개발 프로세스에 대해서는 제품 개발 및 서비스 개발 프로세스와 유사하지만, 아이디어 및 컨셉 개발 단계에서는 PSS의 특성 반영이 중요함을 알 수 있다. 앞서 살펴보았듯이 아이디어의 도출에 대해서는 기존의 사례를 바탕으로 적용 가능한 아이디어를 추론해 내거나 가능한 모델들을 조합하는 방식의 방법론들이 주로 제시되어 왔다. 그리고 이를 바탕으로 컨셉을 만들어내는 과정에서는 제품의 기능과 서비스의 프로세스가 결합된 PSS의 컨셉을 보다 잘 표현할 수 있는 표현 모델을 제시하는데 연구가 집중되어 온 경향을 볼 수 있다. 사례를 바탕으로 아이디어를 도출하는 연구는 어느 정도 구체적인 결과물을 제시해가고 있으며, 컨셉의 표현 모델에 대해서는 BPMN 등 서비스 블루프린트를 구체화한 프로세스 모델이 전형으로 자리 잡았다. 하지만, 컨셉 개발의 앞단에서 참여자 네트워크를 어떻게 구성하고 그들의 비즈니스 모델을 어떻게 설계할 것인지, 그리고 개발된 컨셉을 어떻게 구체화할 것인지에 대해서는 아직까지 연구가 미흡한 상황이다.

Table 1. Classification of literature on PSS design

Literature	Identifying requirements	Idea generation	Concept development	Implementation	Design support
Van Halen <i>et al.</i> (2005)	✓	✓	✓	✓	
Sakao and Shimomura(2007)	✓	✓	✓		
Sakao <i>et al.</i> (2009)	✓	✓	✓		
Hara <i>et al.</i> (2009)	✓	✓	✓		
Maussang <i>et al.</i> (2007a)	✓	✓	✓		
Uchihira <i>et al.</i> (2007)	✓	✓	✓		
Morelli(2006)		✓	✓		
Maussang <i>et al.</i> (2007b)			✓		
Chen and Huang(2009)		✓			
Chen and Li(2010)		✓			
Kim <i>et al.</i> (2010)		✓			
Lee and Kim(2010)		✓			
Meier and Kroll(2009)		✓			
Uhlmann and Stelzer(2010)		✓			
Aurich <i>et al.</i> (2008)				✓	
Kim <i>et al.</i> (2009a)				✓	
Kimita <i>et al.</i> (2010)				✓	
Schuh and Gudergan(2009)				✓	
Shen and Wang(2007)				✓	
Weber <i>et al.</i> (2004)				✓	
Doultsinou <i>et al.</i> (2009)					✓
Krucken and Meroni(2006)					✓
Seliger <i>et al.</i> (2008)					✓



#### 4.1.2.1 참여자 네트워크의 구성을 고려한 비즈니스 모델 설계 방법 개발

참여자 네트워크의 구성은 Morelli(2002)도 언급하였듯이 서로 다른 참여자가 제공하는 제품과 서비스가 조합되는 PSS를 개발하기 위해서는 필수적인 단계이다. 이러한 참여자 네트워크는 비즈니스 생태계(Moore, 1993)라는 개념으로 설명되기도 하는데, 최근 스마트폰의 등장으로 기기 제조사, 통신사업자, 콘텐츠 개발자 사이의 모바일 생태계가 주목 받으면서 PSS의 성공을 위한 건전한 비즈니스 생태계의 중요성이 강조되고 있다. 건전한 비즈니스 생태계의 핵심은 각 참여자가 고품질의 PSS를 고객에게 전달하기 위한 충분한 역량을 확보하는 것과, 이들이 생태계에의 참여를 통해 지속적인 수익을 얻을 수 있도록 하는 것이다. 따라서 역량 있는 참여자들을 선택하는 문제에서부터 이들 사이의 상호작용을 조정하고 각 참여자가 서로 이득이 될 수 있도록 하기 위한 이슈들이 새로운 연구과제로 떠오르고 있다. 특히 단순히 제품이나 서비스의 판매를 통해 이익을 창출하던 것에서 벗어나 광고주 등 제삼자를 통한 수익창출형 개방형 혁신 등 다양한 비즈니스 모델의 등장은 PSS의 생태계가 취할 수 있는 전략의 다양성을 더해주고 있다.

#### 4.1.2.2 PSS 컨셉 구체화 방법론 개발

컨셉의 구체화에 대해서는 몇몇 연구들이 기초적인 방법론을 제시하고 있지만 아직까지 정형화될 수 있을만한 구체적인 방법론은 확립되지 않은 상황이다. 컨셉 구체화 단계에서는 필요한 기능을 담당할 주체의 선정과 주체간의 인터페이스 정의와 같은 구조적인 문제에서부터 구체화된 프로세스의 성능 계획, 제품 고장이나 서비스 실패와 같은 위험 상황에 대한 대비, PSS의 특성에 따라 제품과 서비스의 구성 비율을 정하는 문제 등 세부적인 의사결정에 이르기까지 다양한 이슈가 있다. PSS 구체화의 문제는 개별적인 제품이나 서비스의 세부 설계와 중첩되는 부분이 많은 만큼 기존의 세부 설계 방법론은 활용하면서, 그것으로 해결되지 않는 근본적인 문제들을 정의하고 해결방법을 제시하려는 노력이 필요한 시점이다.

## 4.2 PSS 평가

PSS 평가는 개발 및 운영 중인 PSS가 고객의 요구와 다양한 이해관계자들을 고려하여 효율적이고 효과적으로 개발 및 운영되는지를 확인하고, 새로운 수정안이나 개선점을 도출하기 위해 수행된다. PSS의 평가는 제품과 서비스 및 이들 간의 상호관계를 모두 평가해야 한다는 것과 다양한 이해관계자들을 고려해야 한다는 점에서 기존의 제품 및 서비스 평가와는 구별된다.

### 4.2.1 기존 연구 리뷰

현재까지 수행된 PSS 평가 연구는 크게 지속가능성, 고객가

치, 그리고 비용 및 수익 측면으로 분류할 수 있다. 지속가능성 평가 연구는 PSS가 단기적인 수익성을 넘어서서 다양한 측면에서 장기적이고 안정적으로 유지될 수 있는지의 여부를 평가하는 연구이다. 일반적으로 PSS의 지속가능성을 평가하는 연구들은 Elkington(1997)이 제안한 지속가능경영의 3대 축을 평가의 기반으로 사용한다. 3대 축은 경제, 환경, 사회로 구성되며, 일반적으로 3P(Profit, Planet, People)로 요약되어 표현된다.

지속가능성 평가 연구는 PSS의 전체적인 개발체계의 수립과 병행해서 수행된 경우가 많다. 대표적인 연구로는 Tukker and Tischner(2004, 2005), Van Halen *et al.*(2005)의 연구가 있다. Austrian Eco-efficient PSS Project(Tukker and Tischner, 2004)에서는 PSS를 통해 미래 시장 개발을 위한 개발 체계가 연구되었으며, 그 일환으로 PSS의 평가 체계가 연구되었다. 그 결과물에 해당하는 INES(Improving New Services)는 PSS 간 3P 평가 기준의 비교를 통해 의사 결정자의 결정을 효과적으로 지원한다. Tukker and Tischner(2005)는 PSS의 개발 체계를 포괄적으로 연구하였으며, 연구된 개발 체계는 PSS의 아이디어를 평가하는 방법을 포함하고 있다. 아이디어 평가를 위한 도구로 개발된 지속가능성 체크리스트는 3P 관점의 평가 기준으로 구성되어 아이디어에 대한 평가를 지원한다. Van Halen *et al.*(2005)은 PSS 평가시 3P를 기본 평가 차원(dimension)으로 설정하는 지속가능성 평가 프레임워크를 개발하였다. 지속가능성 평가 프레임워크에서 평가 기준들은 평가 차원, 범주(category), 항목(aspect)으로 순차적으로 분류되고 마지막 지표(indicator)에서 구체적인 측정가이드를 제안한다.

앞서 소개된 연구와는 다르게 평가 체계에 집중에서 수행된 연구로는 대표적으로 Omann(2007)을 들 수 있다. Omann(2007)은 3P 기반의 평가 기준과 다기준 평가 방법을 통한 평가 체계를 제안하였다. 다기준 평가방법론은 복잡한 문제 상황에서 의사결정자의 의사 결정을 지원하는 프로세스를 포함하는 방법론이다.

지금까지의 지속가능성 평가 연구들은 3P를 기반으로, PSS의 제공자관점에서 연구가 주로 진행되었다. 제공자관점에서의 연구는 PSS를 개발 및 유지하기 위한 경제적, 환경적, 사회적 측면의 평가를 수행하여 제공자에게 해당 PSS의 수준에 대한 적절한 가이드를 주는 것이다. 그러나 PSS가 제공자를 포함하는 다양한 이해관계자들이 얽혀 있는 복잡한 시스템임을 고려한다면, 제공자 이외의 관점 또한 고려할 필요가 있다. 특히 실제 PSS를 구입 및 사용하는 고객관점은 제공자관점과 대등한 수준에서 논의 되어야 한다. PSS에서의 고객관점이나 고객 요구의 중요성은 Goedkoop *et al.*(1999), Tukker and Tischner(2004)를 포함한 많은 연구에서 꾸준히 제기되고 있다.

위와 같은 맥락에서 고객가치 평가 연구는 PSS를 구성하는 중요 이해관계자 중의 하나인 고객관점에서 PSS를 평가하는 연구로서, 고객이 PSS를 통해 얻는 효용 및 만족 등을 평가한다. 대표적으로, Kim *et al.*(2011)은 PSS 평가에 대하여 기존의 지속가능성 평가 연구의 방법론에 고객관점의 평가 기준을 추



가하여 제공자관점과 고객관점을 모두 포괄하는 평가 방법론을 제시하였다. 고객의 관점에서 품질과 비용을 평가 차원으로 설정하였다. Mont and Plepys(2003)은 기존에 고객 만족도나 충성도를 평가하는 고객관점의 평가 도구들을 조사 및 정리하고 PSS에 응용될 수 있는지의 여부를 고찰하여 응용가능성과 방향을 제안하였다. Alix *et al.*(2009)는 가치 분석 방법론(Value Analysis)을 통하여 새로운 서비스를 추가할 때 제공자관점과 고객관점에서의 민감도를 평가하는 방법론을 제시하였다.

앞선 연구들은 다양한 관점을 균형 있게 고려하는 기준을 도출하여 PSS의 지속성장 및 유지 평가를 하는 것을 주목적으로 삼았다. 그러나 이와는 다르게, 실제 시장에서의 적정 가격이나 고객 수요, 예상 수익 등의 예측을 통하여 PSS의 가치를 정량적으로 평가하고자 하는 연구들 또한 진행되어 왔다. 이러한 분야의 연구들이 수익 및 비용 평가 연구이다.

수익 및 비용 평가 연구는 PSS의 수익과 비용을 수리적인 모델을 통해 추정하고자 하는 연구들이다. 이러한 연구들의 목적은 PSS의 제공자가 고객에게 시스템을 제공할 때 드는 비용과 발생 가능한 수익을 예측하는데 있다. PSS를 하나의 비즈니스 모델로 생각하는 제공자의 관점에서 실제로 가장 중요한 평가 연구가 될 것이다. PSS의 수익 및 비용 평가 연구는 아직 초보적인 단계이긴 하나 연구가 활발히 진행되고 있다. 현재까지 진행된 수익 및 비용 평가 연구는 기존에 제품이나 서비스의 수익 및 비용 평가를 위해 개발된 방법론들을 PSS의 평가에 적용 및 응용하는 연구들이 보편적이다. 대체로 PSS를 평가하는 완성된 방법론보다는 개발 중인 방법론들이 소개가 되고 있다. 대표적인 문헌으로는 Mannweiler *et al.*(2010)과 Kimita *et al.*(2009)가 있다.

Mannweiler *et al.*(2010)은 고객의 수명주기를 고려하여 PSS의 비용을 평가하고 평가결과를 개발에 활용할 수 있는 방법론을 개발하였다. 본 문헌에서는 수명주기의 단계를 기존문헌에 근거하여 구매, 사용, 폐기로 정의하고 각 단계에서 발생할 수 있는 비용을 구매, 설치, 운영, 유지, 재활용 비용으로 정의하여 수명주기 별 발생하는 비용을 평가하고 비교할 수 있는 방법론을 구성하였다. Kimita *et al.*(2009)는 서비스 공학관점에서 서비스 설계시 서비스가 운용되는 Activity들을 정의하여 비용을 계산하는 ABC(Activity Based Costing) 방법론을 활용하여 서비스의 비용을 계산하는 방법론을 제안하였다.

#### 4.2.2 주요 연구 이슈

PSS 평가를 위한 주요 연구 이슈는 PSS 수명주기 평가 모형 개발, PSS의 가치 창출 메커니즘 평가 방법론 개발, PSS 지속가능성의 정량적 측정 방법론 개발, 그리고 산업별 특성을 고려하기 위한 평가 체계 개발 등을 들 수 있다. 이 네 가지 연구 주제는 기존의 단일 제품과 서비스와는 구별되는 PSS의 특징으로 인해 발생하는 이슈이므로 주요 연구 이슈에서 다룬다.

##### 4.2.2.1 PSS 수명주기 평가 모형의 개발

PSS의 수명주기는 단일 제품이나 서비스와 비교했을 때 더 길고 복잡할 수 있다. PSS 내에서 제품과 서비스의 수명주기를 적절히 통합하여 고객과 제공자에게 전달되는 가치를 고려하는 것이 중요하다. PSS의 수명주기를 고려하기 위한 방법으로 PSS 구성 요소들의 변화를 평가하는 PSS 수명주기 평가 모형이 연구되어야 한다. 적합한 PSS 수명주기 평가 모형이 연구되기 위해서는 첫째로, 제품, 서비스, 이해관계자 등 PSS 구성요소 간의 관계를 수명주기 관점에서 표현할 수 있는 PSS 수명주기 표현 모형이 연구되어야 하며, 이는 PSS 수명주기의 정의와 수명주기 내에 존재하는 모든 PSS 구성 요소를 표현할 수 있어야 한다.

둘째로, 수명주기를 고려한 PSS 평가를 지원하는 PSS 수명주기 평가 기준 모형이 연구되어야 한다. 평가 기준 모형은 PSS 수명주기 별로 특별히 고려되어야 하는 기준의 특징이 반영되어야 한다. PSS 지속가능성 평가 기준을 수명주기 관점에서 재검토한 Kim *et al.*(2010)의 연구와, 비용 측면에서 PSS의 수명주기를 고려한 Mannweiler *et al.*(2010)의 연구를 참고할 수 있다.

##### 4.2.2.2 PSS 가치 창출 메커니즘 평가 방법론 개발

현재까지 수행된 지속가능성, 고객가치 평가 연구는 대부분 평가 기준을 활용해 PSS의 특정 측면에 대한 점수를 매기는 방법을 택하고 있다. 하지만 이들은 PSS의 이해관계자들이 협력해 가치를 창출하는 메커니즘을 파악하는 데에는 도움을 주기 힘들다는 한계가 있다. PSS의 가치 창출 메커니즘을 평가할 수 있는 연구는 기업이 제공하는 제품, 서비스, 그리고 이들 간의 관계를 파악할 수 있게 해야 한다. 이를 기반으로 기업은 가치 창출의 효율성 관점에서 PSS의 문제와 개선 방향을 파악할 수 있다. 구체적으로, PSS 제공자들이 자원(input)으로부터 어떻게 가치(output)를 창출하는지의 메커니즘을 분석해, 고객의 편의성과 자원 사용의 효율성을 최대화할 수 있도록 연구가 가능하다. 이에 제품 시스템의 범위를 설정한 뒤 시스템이 발생시키는 환경 영향도를 분석하는 LCA(Lifecycle Assessment)(Guine, 2001) 연구가 활용될 수 있을 것이다.

##### 4.2.2.3 PSS 지속가능성의 정량적 측정 방법론 개발

PSS 지속가능성의 정량적인 평가는 PSS가 경제, 사회, 환경의 측면에서 다양한 이해관계자들에게 미치는 영향을 구체적이고 명확하게 평가한다는 점에서 중요하다. 기존의 문헌들이 PSS의 지속가능성에 관한 평가기준을 포괄적으로 도출하였다면, 이제는 도출된 평가기준을 기반으로 구체적인 평가를 가능하게 하는 정량적 방법의 마련이 필요하다. PSS의 지속가능성을 정량적으로 측정하기 위해서는 첫째, PSS의 지속가능성 평가지표를 명확하게 정의하는 연구가 필요하다. 평가지표는 평가를 위한 최종 측정 대상으로 정의할 수 있으며, GRI

(2002), UN(2007)의 연구가 활용될 수 있다. GRI(2002)는 기업 활동 측면에서 UN(2002)은 국가수준에서 지속가능성 평가지표를 정의하였다. 평가지표와 상위에 있는 평가 기준 간의 연관관계를 설정하는 연구와, 산업 별로 중요한 평가지표들을 정의하는 연구도 필요하다.

둘째, 평가지표의 값을 산정하는 체계적인 방법론이 개발되어야 한다. 평가지표의 값을 산정하는 방법론에 대한 연구로는 제품이나 서비스의 환경영향도를 연구하는 LCA 분야의 방법론들을 활용할 수 있다. LCA 분야에서 환경평가를 위해 지표를 정의하고 평가 모델을 수립하는 방법론을 확장, 응용하여 PSS 평가에 활용할 수 있을 것이다.

4.2.2.4 산업별 특성을 고려하기 위한 평가 체계 개발

PSS는 여러 산업 군에 걸쳐 다양한 형태로 개발되고 운영되는 비즈니스 모델이다. 산업별로 제품이나 서비스 그리고 이해관계자 구성 등 PSS의 형태가 다르기 때문에, 일반적인 PSS 평가 방법을 실제 PSS 평가에 그대로 사용하기 위해서는 많은 노력이 필요하다. 따라서 산업별 특성을 고려한 PSS 평가 체계의 개발은 실제 PSS 평가시 평가를 하는 기업이나 평가자에게 많은 도움이 될 것이다. 개발을 위해서는 첫째로, 산업별로 PSS 사례에 대한 심층적인 연구가 수행되어야 한다. 산업별로 다양한 성공 및 실패 사례를 수집하고 분류하여, 산업별로 구분되는 평가 차원이나 평가 기준을 도출할 수 있다.

둘째로, 도출된 평가 요소들을 바탕으로 산업별로 PSS를 평가하는 체계 및 가이드라인에 대한 연구를 수행 할 수 있다. 이에는 세부적으로 산업별 평가 기준의 중요성 산출 및 상호관계 설정 등에 대한 연구가 포함된다.

4.3 PSS 운영

PSS 운영은 가치 창출 및 전달에 있어 정해진 기준이 충족되도록, 제품과 서비스의 제공 프로세스를 관리하는 것이라 정의된다. PSS 운영은 서비스를 통한 고객과의 지속적인 상호작용을 수반하며, 이는 생산과 사용이 분리되어 있는 제품만을 제공하는 모델의 운영과 가장 큰 차이점이다(Johnson and Mena, 2008). 또한 PSS 운영은 유형적 제품 기능의 관리까지 포함한다는 측면에서 순수 서비스 운영(Kim et al., 2009b)과도 차이를 가진다. 사회 전반적으로 PSS 운영에 대한 경험이 미흡하기 때문에 PSS 운영 분야는 PSS 설계나 평가 분야에 비해 아직까지 매우 적은 수의 연구만이 수행되었으며, 이들조차도 개념적인 수준에 머물러 있는 상황이다.

4.3.1 기존 연구 리뷰

기존의 PSS 운영 연구는 PSS 공급 사슬 관리(Supply Chain Management; SCM) 연구와 PSS 운영의 성공 요인 연구로 나뉜다. 공급 사슬 관리 연구는 제조 기업의 제품 생산 및 전달

혁신에 큰 기여를 해왔다. 마찬가지로, PSS SCM 연구 역시 PSS의 가치 창출 및 전달 혁신에 기여할 수 있을 것이다. Johnson and Mena(2008)은 PSS를 도입한 제조 기업의 사례 연구를 기반으로 10가지 세부 프로세스로 이루어진 제조 기업의 PSS 공급 사슬 모델을 제안하였다. <Figure 2>는 제안된 모델을 나타내며, 효과적인 PSS 운영을 위해서는 10가지 프로세스 중 정보 흐름 관리(information flow management)와 리스크 관리(risk management)가 특히 중요하다.

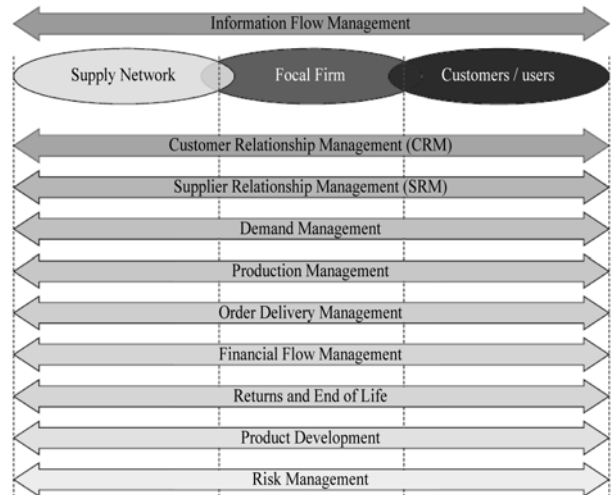


Figure 2. Servitization supply chain model(Johnson and Mena, 2008)

정보 흐름 관리의 경우 실시간 데이터의 분석으로부터 유용한 정보를 찾아내 PSS 운영을 지원한다는 측면에서 중요성을 가진다. 정보 흐름 관리와 관련된 연구로, Meier et al.(2010)는 PSS 공급 사슬의 경우 외부 영향과 고객 요구의 불확실성이 크다는 점을 밝히며, 이해관계자 간 커뮤니케이션을 지원해 불확실한 환경 속에서 PSS를 효과적으로 전달할 수 있도록 하는 시스템을 제안하였다.

리스크 관리의 경우 PSS 운영시에는 제품 제공 모델에서는 존재하지 않던 리스크가 다수 존재한다는 측면에서 중요성을 가진다. 이는 PSS가 추상적 가치 제공을 목적으로 하는 경우가 많으며, 이에는 여러 제품과 서비스가 혼재되기 때문이다. 예를 들어, 일정 품질 수준 이상의 가치 제공을 보장하는 기업은 품질 보장 실패의 리스크를 추가적으로 떠안게 되며, 이는 파트너링을 통해 분산 가능하다(Johnson and Mena, 2008). 리스크 관리와 관련된 연구로, Alomair(2007)은 PSS의 리스크 리스트를 도출하고 이를 기반으로 리스크를 관리하는 프레임워크를 제안하였다. PSS 운영시에는 1) 사전 보장된 제품 성능 제공, 2) 생산 비용 관리 및 가격 산정, 3) 규제 변화 대응, 4) 다양한 고객 확보를 실패할 리스크가 존재한다. 기업은 이들 리스크에 관한 이벤트를 분석해 PSS 운영시의 위험에 지속적으로 대응해 나갈 수 있다.

Rothenberg(2007)은 PSS 도입에 성공한 제조 기업의 사례 연

구를 기반으로 PSS 운영의 도전 과제와 이를 극복하기 위한 성공 요인을 제시한다. 제조 기업이 PSS 운영 시 겪을 수 있는 주 도전 과제로는 직원의 철학, 행동양식을 서비스 중심으로 바꾸는 것과 고객이 서비스 중심의 새로운 비즈니스 모델을 받아들이도록 지원하는 것 두 가지가 존재한다. 이들을 극복해 PSS 운영을 성공적으로 수행하기 위한 요인으로는 1) 현재의 서비스 역량 유형화, 2) 직원의 서비스 기술 습득, 3) 가치 창출의 정도에 따른 보상 체계로의 변화, 4) 고객 기업의 직원 교육 네 가지가 존재한다. 이들 외 또 다른 PSS 운영의 성공요인으로는 다양한 고객의 요구에의 대응, 비용 감소를 위한 표준화된 PSS 운영 프로세스 개발을 들 수 있다(Reinartz and Ulaga, 2008).

#### 4.3.2 주요 연구 이슈

PSS 운영 연구 분야의 기존 문헌들은 아직까지 순수 제품 혹은 서비스 제공의 운영 연구 결과를 차용했거나, 사례 연구를 기반으로 PSS 운영의 개략적인 가이드만을 제공하는 수준에 머물러 있다. 하지만 PSS 도입 기업의 성공적인 PSS 운영을 위해서는 이를 보다 체계적으로 지원하는 연구가 수행되어야 한다. 이는 산업공학의 최적화 방법론 연구, 심리학의 고객 심리 연구, 경영학의 직원 교육 연구 등 다양한 분야의 학제적(interdisciplinary) 연구를 기반으로 가능할 것이다.

제 4.3.1절에서 살펴본 PSS 운영 연구에 더해 제 2장에서 소개한 PSS의 특징을 고려할 때, PSS 운영의 영역은 1) 제공자 네트워크 관리, 2) 가치 전달 프로세스 관리, 3) 고객 관리로 나눌 수 있다. 제공자 네트워크 관리와 고객 관리는 창출되는 가치의 최대화, 소요되는 비용 최소화를 목적으로 제공자 네트워크, 고객, 그리고 이들로부터의 제품 및 서비스 생산을 관리하는 것이며, 가치 전달 프로세스 관리는 창출된 가치가 고객에게 효과적으로 전달될 수 있도록 관리하는 것이다. 각 영역별 주요 연구 이슈는 다음과 같다.

##### 4.3.2.1 제공자 네트워크 관리

제공자 네트워크란 고객과 직접적으로 상호작용하는 기업을 중심으로 한, PSS 제공에 필요한 제품, 서비스를 생산, 전달하는 기업들의 네트워크를 말한다. 제공자 네트워크의 관리가 효과적으로 이루어지기 위해서는 첫째, 제공자 간 관계를 효과적으로 관리할 수 있도록 지원하는 연구가 수행되어야 한다. 고객이 요구하는 가치 창출에 적합한 파트너, 유통망 선별을 지원하는 연구, 제공자들 간의 효율적인 커뮤니케이션을 지원하는 연구 등이 가능하다.

둘째, PSS의 생산 비용 관리를 지원하는 연구가 수행되어야 한다. 고객화된 가치 생산을 위해 개별 고객에게 각기 다른 대응을 할 경우 효율적인 자원 분배가 어려우며, 이는 비용의 누수를 야기한다(Reinartz and Ulaga, 2008). 생산 비용의 최소화를 목적으로 PSS 운영 프로세스를 표준화할 수 있도록 지원하는 연구가 필요하다.

##### 4.3.2.2 가치 전달 프로세스 관리

PSS는 일련의 프로세스를 통해 가치를 전달한다. 생산되는 제품, 서비스의 가치를 효과적으로 전달하기 위해서는 첫째, 제품, 서비스의 전달 프로세스 최적화 연구가 수행되어야 한다. 최적화 연구를 위해서는 기본적으로 전달 프로세스를 가치적으로 모델링하는 연구가 필요하다. 이에 제 4.1.1절에서 소개된 서비스 블루프린트(Shostack, 1993), 서비스 CAD(Sakao et al., 2009) 등이 활용될 수 있다. PSS 고유의 프로세스 표현 모델 연구 또한 가능하며, 이는 제품과 서비스의 통합 형태, 다양한 이해관계자가 창출하는 PSS의 가치를 표현할 수 있어야 할 것이다. 모델링 연구 후에는 모델링된 프로세스를 분석해 제품, 서비스 전달의 병목지점(bottleneck)을 찾아 개선하도록 하는 연구가 가능하다.

둘째, PSS의 가격 산정을 지원하는 연구가 수행되어야 한다. 기본적으로 PSS의 가격 산정은 소요되는 제품이 아닌, 창출되는 가치를 기반으로 이루어져야 한다(Rothenberg, 2007). 그러나 PSS의 가치는 무형적이며, 제공자와 고객에게 달리 느껴질 수 있다는 불확실한 특징을 가진다. 기업의 PSS 수익성을 증진을 위해 이러한 불확실성 하에서의 가격 산정을 지원하는 연구가 수행될 수 있다.

셋째, 직원 교육, 관리를 지원하는 연구가 수행되어야 한다. 직원은 준비된 제품, 서비스를 전달하며, 고객의 요구를 수렴, 감지해 이에 대응하는 역할을 담당한다. 그런데 PSS 전달에 적합한 직원은 단순 제품 혹은 서비스 전달에 익숙한 직원과 다를 수 있다(Rothenberg, 2007; Reinartz and Ulaga, 2008). 예를 들어, 단순히 여러 제품을 판매하고 제품 고장 신고에 수동적으로 대처하는 데에 익숙한 직원은 고객과의 장기적인 관계 속에 적극적으로 제품의 성능을 관리하는 데 적응이 힘들 수 있다. 이에 단순 제품 혹은 서비스만을 제공하던 기업이 PSS 제공에 필요한 역량 강화를 위해 직원을 어떻게 교육, 관리해야 하는지를 가이드해주는 연구가 필요하다. 이는 다양한 PSS 성공 사례의 분석을 기반으로 수행될 수 있을 것이다.

##### 4.3.2.3 고객 관리

PSS 운영의 고객 관리는 단순히 고객의 요구를 수용하고 고객의 불편을 해결하는 데 머물러서는 안 된다. 이는 고객과의 지속적인 상호 작용, 고객의 가치 창출 과정에의 참여 등을 고려해 수행되어야 한다. 이를 위해 첫째, 가치 창출 과정에서 고객의 역량을 효과적으로 활용할 수 있도록 지원하는 연구가 수행되어야 한다. 제 2.2절에서 밝힌 바와 같이 PSS는 가치 창출 과정에 고객이 참여하는 경우가 많다. 그렇지만 실제 운영 시에는 각기 다른 기호와 역량을 갖는 고객에게 참여 장려 유인을 어떻게 제공할 것인지, 가치 창출의 어느 범위까지 참여시킬 것인지 등의 의사 결정 문제가 존재한다. 이러한 문제 해결을 위해 다양한 사례 연구를 기반으로 효과적인 고객 역량 활용 전략을 제안하는 연구가 가능하다.

둘째, 고객이 PSS 도입에 따른 제품, 서비스 사용 문화 변화

에 효과적으로 대응할 수 있도록 지원하는 연구가 수행되어야 한다. 제 4.3.1절에서 소개한 Rothenberg(2007)와 Reinartz and Ulaga(2008)는 개인고객을 대상으로 한 B2C 사례를 고려하지 않는다는 점에서 한계가 존재한다. 다양한 유형의 고객을 망라하는 PSS 사례 연구가 수행된다면 기업이 고객이 PSS를 받아들일 수 있도록 유도하는 데에 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

## 5. 맺음말

제품이나 서비스 그 자체 보다는 그를 통해 제공되는 고객 가치의 중요성이 부각됨에 따라 PSS의 도입은 많은 기업의 화두가 되고 있다. 고객은 이전보다 훨씬 간편하고 효율적으로 자신의 요구를 충족시키게 되고, 기업은 고객과의 지속적 상호작용을 통해 자사에 대한 고객의 의존도를 높이고 새로운 시장 기회를 창출한다. 사회 전체적으로는 소비되는 자원의 양이 감소돼 환경과 자원을 보호하는 데 기여할 수 있다. 즉, PSS는 제조 기반의 양적 성장이 포화 상태에 근접한 오늘날 고객과 기업 뿐 아니라 사회 전반의 다양한 이해관계자 집단에게 매력적인 대안 모델로 자연스럽게 자리 잡고 있다. 결국 향후 기업의 경쟁력은 근본적으로 PSS의 개발 및 운영 능력에 달려 있다 해도 과언이 아닐 것이다.

PSS의 배경, 정의, 중요성 등을 개념적으로 제시하거나, 사례를 소개하는 연구는 많이 이루어져 왔으나, PSS의 개발과 운영 이슈를 과학적 체계를 통해 접근하려는 시도는 취약했다. 또한, 기술 및 시장 환경의 변화로 인해 기존에는 존재하지 않았거나 중요시되지 않았던 새로운 PSS 모델과 이슈들이 발생하고 있다. 이에 따라 PSS에 대한 기존의 연구 활동을 토대로 하여, PSS의 개발 및 운영이라는 총체적 관점에서 앞으로의 연구 방향을 계획하여야 할 시점이 되었다.

이러한 노력의 출발점으로 본 연구에서는 PSS의 현황을 종합적으로 살펴보고, PSS의 주요 연구 방향을 논의하고자 하였다. PSS의 현황 측면에서는 PSS의 배경, 특징, 대표 사례, 그리고 연구기관의 동향을 살펴보았다. PSS 연구 방향 측면에서는 PSS 설계, PSS 평가, 그리고 PSS 운영의 세 가지 부문에 대해 기존 연구 내용을 검토하고, 향후 유망한 주요 연구 이슈들을 제시하였다.

PSS 설계에서는 기존에 개발자의 직관에 의존하였던 PSS 컨셉 개발의 초기 단계를 지원하는 방법론의 개발이 시급한 것으로 판단되었다. 이와 관련하여 참여자의 구성을 고려한 비즈니스 모델의 설계 방법과 PSS 컨셉을 구체화하는 방법에 대한 연구 이슈를 제시하였다. PSS 평가에서는 기존의 연구가 PSS 수명주기의 일부 단계 및 특정 측면에 국한되었다는 한계를 인지하고, 이를 보완하기 위해 PSS의 전체 수명주기를 포괄하는 평가모형과 PSS의 가치 창출 메커니즘을 시스템적인 관점에서 평가하는 연구가 필요함을 제시하였다. PSS 운영은 PSS의 짧은 역사로 인해 아직 상대적으로 연구가 취약한 분야

이다. 추후 PSS의 특성을 감안한 제공자 네트워크, 가치 전달 프로세스, 그리고 고객 관리를 효율적으로 지원하는 PSS 운영 체계에 대한 연구가 필요함을 제시하였다.

최근 세계 시장을 석권하고 있는 몇몇 회사의 스마트폰이나 태블릿 PC 등의 성공요인이 기술적인 우위로만 설명될 수는 없을 것이다. 오히려 이들의 성공은 소비자의 요구사항을 다각도에서 철저히 분석하고, 이를 바탕으로 혁신적인 시스템에 대한 아이디어를 창출한 결과라고 보는 것이 타당할 것이다. 이와 같이 성공의 핵심요인이 ‘기술개발’에서 ‘인간과 시스템’으로 이동하는 현상이 발생하고 있다. 인간에 대한 이해를 바탕으로 혁신적인 시스템을 창출하기 위해서는 학문 분야 간의 융합과 함께 기업 간의 협력이 필수적이다.

PSS가 제품과 서비스를 별개로 구분하지 않는 것으로부터 태동하였듯이, 앞으로의 PSS 관련 연구에서는 학문 영역 간의 구분을 허무는 통합적 사고가 필요할 것이다. 소비자인 인간에게 보다 가까이 가는 시스템의 창출을 위하여, 공학뿐만 아니라 인문·사회과학을 위시한 다양한 학문 분야를 융합하는 실험이 시도되어야 할 것이다.

앞으로 PSS는 궁극적으로 제품과 서비스 뿐 아니라 이와 관련된 소프트웨어, 응용 프로그램, 콘텐츠 등 토털 솔루션을 지향하게 될 것이다. 즉, PSS의 지속적인 성장을 위해서는 여러 기업 간의 네트워크 형성과 협력이 필수적이며, 이를 가능케 하는 건강한 기업생태계의 구축이 전제되어야 한다. ‘개방과 협력’이라는 시대정신이 기업의 PSS 개발 및 운영, 그리고 학계의 PSS 연구에 기반이 되어야 할 것이다.

앞에서도 언급하였듯이 향후 많은 기업의 운명은 PSS의 개발 및 운영 능력에 달려 있다고 할 것이다. 본 연구는 우리 사회에서 PSS에 대한 전반적 이해도를 제고시킴과 함께, 추후 연구 방향 설정을 위한 토대로서의 역할을 할 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- Ahn, S. (2008), Sto-tainment is coming, Hankyung, <http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2008120117081>.
- Alix, T., Ducq, Y., and Vallespir, B. (2009), Product service value analysis : two complementary points of view, *Proceedings of the 1st CIRP IPS2 Conference*, 157-164, Cranfield, UK.
- Alomair, M. (2007), Towards a better understanding of risk in product-service systems, MSc Thesis, Cranfield University.
- Aurich, J., Fuchs, C., and Wagenknecht, C. (2006), Life cycle oriented design of technical product-service systems, *Journal of Cleaner Production*, **14**(17), 1480-1494.
- Aurich, J., Schweitzer, E., and Mannweiler, C. (2008), Integrated design of industrial product-service systems, *Proceedings of the 41st CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 543-546, Tokyo, Japan.
- Baines, T., Lightfoot, H., Evans, S., Neely, A., Greenough, R., Peppard, J., Roy, R., Shehab, E., Braganza, A., Tiwari, A., Alcock, J., Angus, J., Bastl, M., Cousens, A., Irving, P., Johnson, M.,

- Kingston, J., Lockett, H., Martinez, J., Michele, P., Tranfield, D., Walton, I., and Wilson, H. (2007), State-of-the-art in product-service systems, *Journal of Engineering Manufacture*, **221**, 1543-1552.
- Baek, J. (2010), 110,000 people participated in the German book exchange market, The Hope Institute.
- Booz, A. (1982), *New products management for the 1980s*, Booz, Allen and Hamilton, Inc., New York, NY, USA.
- Brandstotter, M., Haberl, M., Knoth, R., Kopacek, B., and Kopacek, P. (2003), IT on demand? towards an environmental conscious service system for Vienna (AT). In Third International Symposium on Environmentally conscious design and inverse manufacturing EcoDesign'03 (IEEE Cat. No.03EX895), 799-802.
- Bullinger, H., Fähnrich, K., and Meiren, T. (2003), Service engineering-methodical development of new service products, *International Journal of Production Economics*, **85**(3), 275-287.
- Chen, J. and Huang, C. (2009), A TRIZ based eco-innovation method for PSS, *Proceedings of the 16th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering*, LCE 2009, 177-182, Tokyo, Japan.
- Chen, J. and Li, H. (2010), Innovative design method of product service system by using case study and TRIZ model, *Proceedings of the 2nd CIRP IPS2 Conference*, 299-305, Linköping, Sweden.
- Doultsinou, A., Baxter, D., Roy, R., Gao, J., and Mann, A. (2009), Service and manufacturing knowledge in product-service systems : a case study, *Proceedings of the 1st CIRP IPS2 Conference*, 82-88, Cranfield, UK.
- ELIMA Report (2005), Environmental life cycle information management and acquisition for consumer products.
- Elkington J. (1997), *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*, Capstone Publishing, Oxford, hardback.
- Eum, K., Kang, M., Pan, B., and Kim, G. (2009) An ontology for product service system, *Proceedings of Korean Society for Precision Engineering Conference*, 729-730, Jeju, Korea.
- Fitzsimmons, J. and Fitzsimmons, M. (2010), *Service management : operations, strategy, information technology* (7th ed.), McGraw-Hill.
- GRI (Global Reporting Initiative) (2002), *Substantiality reporting guidelines*.
- Goedkoop, M., van Halen, C., te Riele, H., and Rommers, P. (1999), *Product service-systems, ecological and economic basics*, Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ).
- Guine, J. (2001), *Handbook on life cycle assessment : operational guide to the ISO standards*, Springer.
- Hara, T., Arai, T., Shimomura, Y., and Sakao, T. (2009), Service CAD system to integrate product and human activity for total value, *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, **1**(4), 262-271.
- Hong, Y., Kang, C., Kwak, M., Lee, J., and Jung, K. (2008), Product and service integration : development of product-service systems for value innovation and sustainability enhancement, 2008 KIIIE/KORMS Joint Conference, Service Science Special Session.
- Johnson, M. (2010), *Seizing the white space*, Harvard Business Press.
- Johnson, M. and Mena, C. (2008), Supply chain management for servitised products: a multi-industry case study, *International Journal of Production Economics*, **114**, 27-39.
- Kang, M. J. and Wimmer, R. (2008), Product service systems as systemic cures for obese consumption and production, *Journal of Cleaner Production*, **16**(11), 1146-1152.
- Kim, K., Hong, Y., Shin, D., Cho, N., Jung, J., Lee, Y., Park, H., Hong, J., Kang, W., and Shin, H. (2009b), "Service innovation : research framework and research issues," *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, **35**(4), 226-247.
- Kim, K., Lee D., Lim, C., Heo, J., Hong, Y., and Park K. (2011), Development of an evaluation scheme for product-service system, *Proceedings of the 3rd CIRP IPS2 Conference*, Germany.
- Kim, K., Lim, C., Lee, J., Lee, D., Hong, Y., and Park, K. (2010), Generation of concepts for product-service system, *Proceedings of the 2nd CIRP IPS2 Conference*, 203-209, Linköping, Sweden.
- Kim, Y. and Park, Y. (2010), Product service system case study: Hankook Tire, *Donga Business Review*, **59**, 18-22.
- Kim, Y., Wang, E., Lee, S., and Cho, Y. (2009a), A product-service system representation and its application in a concept design scenario, *Proceedings of the 1st CIRP IPS2 Conference*, 32-39, Cranfield, UK.
- Kimita K., Hara, T., Shimomura, Y., and Arai, T. (2009), Cost evaluation method for service design based on activity based costing, *Proceedings of the 1st CIRP IPS2 Conference*, 224-228.
- Kimita, K., Akasaka, F., Hosono, S., and Shimomura, Y. (2010), Design method for concurrent PSS development, *Proceedings of the 2nd CIRP IPS2 Conference*, 283-290, Linköping, Sweden.
- Korea Healthlog (2009), IPTV healthcare, would it be a new revenue model?, <http://doc3.koreahealthlog.com/33797>.
- Krucken, L. and Meroni, A. (2006), Building stakeholder networks to develop and deliver product-service-systems : practical experiences on elaborating pro-active materials for communication, *Journal of Cleaner Production*, **14**(17), 1502-1508.
- Kwon, S. (2009), Case analysis and strategic implications for product and service integration, *Journal of Korea Society of IT services*, **8**(1), 217-228.
- Lee, S. and Kim, Y. (2010), A product-service system design method integrating service function and service activity and case studies, *Proceedings of the 2nd CIRP IPS2 Conference*, 275-282, Linköping, Sweden.
- Lim, C., Heo, J., Lee, D., Kim, K., Park, K., and Hong, Y. (2010), Development of a PSS classification scheme : value creation perspective, INFORMS Annual Meeting, Austin, TX, USA, November, 7-10.
- Low, M., Lamvik, T., Walsh, K., and Myklebust, O. (2002), Manufacturing a green service : engaging the TRIZ model of innovation, *IEEE Transactions on Electronics Packaging Manufacturing*, **24**(1), 10-17.
- Mannweiler, C., Siener, M., and Aurich, J. (2010), Lifecycle cost oriented evaluation and selection of product-service system variants, *Proceedings of the 2nd CIRP IPS2 Conference*, 21-26, Linköping, Sweden.
- Manzini, E. and Vezzoli, C. (2003), A strategic design approach to develop sustainable product service systems : examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize, *Journal of Cleaner Production*, **11**(8), 851-857.
- Maussang, N., Brissaud, D., and Zwolinski, P. (2007a), Common representation of products and services : a necessity for engineering designers to develop product-service systems, *Proceedings of the 17th CIRP Design Conference*, 463-471, Berlin, Germany, Springer.
- Maussang, N., Sakao, T., Zwolinski, P., and Brissaud, D. (2007b), A model for designing product-service systems using functional analysis and agent based model, *Proceedings of the 16th International Conference on Engineering Design*, ICED'2007, 282, Paris, France.
- Maussang, N., Zwolinski, P., and Brissaud, D. (2010), Product-service



- system design methodology : from the PSS architecture design to the products specifications, *Journal of Engineering Design*, **20**(4), 349-366.
- Meier, H. and Kroll, M. (2009), From products to solutions-IPS2 as a means for creating customer value, *Proceedings of the 16th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering*, LCE 2009, 18-25, Cairo, Egypt.
- Meier, H., Uhlmann, E., Völker, O., Geisert, C., and Stelzer, C. (2010), Reference architecture for dynamical organization of IPS2 service supply chains in the delivery phase, *Proceedings of the 2nd CIRP IPS2 Conference*, 331-337, Linköping, Sweden.
- Mont, O. (2000), Product service-systems(Final report), Lund University.
- Mont O. (2002), Clarifying the concept of product-service system, *Journal of Cleaner Production*, **10**(3), 237-245.
- Mont, O. and Plepys, A. (2003), Customer satisfaction : review of literature and application to the product-service systems, Final report to the Society for Non-Traditional Technology.
- Moore, J. (1993), Predators and prey : a new ecology of competition, *Harvard Business Review*, **71**(3), 75-86.
- Morelli, N. (2002), Designing product/service systems : a methodological exploration, *Design Issues*, **18**(3), 3-17.
- Morelli, N. (2006), Developing new product service systems (PSS) : methodologies and operational tools, *Journal of Cleaner Production*, **14**(17), 1495-1501.
- Müller, P., Schulz, F., and Stark, R. (2010), Guideline to elicit requirements on industrial product-service systems, *Proceedings of the 2nd CIRP IPS2 Conference*, 109-116, Linköping, Sweden.
- Neely, A. (2007), The servitization of manufacturing : an analysis of global trends, 14th European Operations Management Association Conference, Ankara, Turkey.
- Omann, A. (2007), A multicriteria tool for evaluating the impacts of product service systems on sustainable development : an application in Austrian companies, Sustainable Europe research institute.
- Reinartz, W. and Ulaga, W. (2008), How to sell services more profitably, *Harvard Business Review*, 91-96.
- Rothenberg, S. (2007), Sustainability through servicing, *MIT Sloan Management Review*, **48**(2), 83-89.
- Sakao, T. and Shimomura, Y. (2007), Service engineering : a novel engineering discipline for producers to increase value combining service and product, *Journal of Cleaner Production*, **15**(6), 590-604.
- Sakao, T., Shimomura, Y., Sundin, E., and Comstock, M. (2009), Modeling design objects in CAD system for service/product engineering, *Computer-Aided Design*, **41**(3), 197-213.
- Sawhney, M., Balasubramnian, S., and Krishnan, V. (2004), Greating growth with services, MIT Sloan Management Review.
- Scheuing, E. and Johnson, E. (1993), A proposed model for new service development, *Journal of Services Marketing*, **3**(2), 25-34.
- Schuh, G. and Gudergan, G. (2009), Service engineering as an approach to designing industrial product service systems, *Proceedings of the 1st CIRP IPS2 Conference*, 1-7, Cranfield, UK.
- Seliger, G., Gegusch, R., Müller, P., and Blessing, L. (2008), Knowledge generation as a means to improve development processes of industrial product-service systems, *Proceedings of the 41st CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 519-524, Tokyo, Japan.
- SERI (2009), Issues for advancing service sector, CEO Information, 706, Samsung Economic Research Institute.
- Shen, J. and Wang, L. (2007), A new perspective and representation of service, *Proceedings of International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCom 2007*, 3176-3179, Shanghai, China.
- Shostack, G. (1993), How to design a service, *European Journal of Marketing*, **16**(1), 49-63.
- Tan, A., Mcaloon, T., and Andreasen, M. (2006), What happens to integrated product development models with product/service-system approaches?, *Proceedings of the 6th Integrated Product Development Workshop*, IPD 2006, Magdeburg, Germany.
- Tukker, A. (2004), Eight types of product service system : Eight ways to sustainability experiences from SUSPRONET, *Business Strategy and the Environment*, **13**(4), 246-260.
- Tukker, A. and Tischner, U. (2004), New business for old europe : product-service development as a means to enhance competitiveness and Eco-efficiency, SUSPRONET.
- Tukker, A. and Tischner, U. (2005), New business for old europe : product-service development, Competiveness and Sustainability, Greenleaf Publishing, Sheffield, UK.
- Tukker, A. and Tischner, U. (2006), Product-services as a research field: past, present and future. Reflection from a decade of research, *Journal of Cleaner Production*, **14**, 1152-1156.
- Uchihira, N., Kyoya, Y., Kim, S., Maeda, K., Ozawa, M., and Ishii, K. (2007), Analysis and design methodology for recognizing opportunities and difficulties for product-based services, *PICMET 2007 Proceedings*, 2755-2762, Portland,OR, USA.
- Uhlmann, E. and Stelzer, C. (2010), Identifiaction of the IPS2 business model in the early stage of creation, *Proceedings of the 2nd CIRP IPS2 Conference*, 237-243, Linköping, Sweden.
- Ulrich, K. and Eppinger, S. (1995), Product design and development, McGraw-Hill, New York, NY, USA.
- UN (United Nations) (2007), Indicators of sustainable development : guidelines and methodologies.
- Van Halen, C., Vezzoli, C., and Wimmer, R. (2005), Methodology for product service system innovation : how to develop clean, clever and competitive strategies in companies, Royal Van Gorcum, Assen, Netherlands.
- Vandermerwe, S. and Rada, J. (1988), Servitization of business : adding value by adding services, *European Management Journal*, **6**, 315-324.
- Weber, C., Steinbach, M., Botta, C., and Deubel, T. (2004), Modelling of product-service systems (PSS) based on the PDD approach, *Proceedings of the 8th International Design Conference*, Design 2004, Dubrovnik, Croatia.
- Williams, A. (2007), Product service systems in the automobile industry : contribution to system innovation, *Journal of Cleaner Production*, **15**(11-12), 1093-1103.
- Wong, M. (2004), Implementation of innovative product service-systems in the consumer goods industry, PhD Thesis, Cambridge University.
- York (2011), <http://www.york.com>.