



신재생 에너지 공유 공동체 활성화를 위한 비즈니스 모델 개발 연구: Eco-science 방법론을 기반으로

조미령^{1*} · 김인태² · 김유신¹ · 백보현³ · 김주호⁴ · 권혁인⁵

¹한국광기술원 스마트조명연구센터 책임연구원, ²한국광기술원 스마트조명연구센터 선임연구원,

³중앙대학교 문화예술경영학과 박사수료, ⁴중앙대학교 문화예술경영학과 박사과정

⁵중앙대학교 경영경제대학 교수

A Study on Business Model Development for Renewable Energy Sharing Community: Based on Eco-Science Method

Cho, Mee-Ryoung^{1*} · Kim, In-Tae² · Kim, Yu-Sin¹ · Baek, Bo-Hyun³ · Kim, Ju-Ho⁴ · Kwon, Hyeog-In⁵

¹Principal Researcher, Smart Lighting Center, Korea Photonics Technology Institute, Gwangju, Korea

²Senior Researcher, Smart Lighting Center, Korea Photonics Technology Institute, Gwangju, Korea

³Ph.D Student Candidate, School of Culture and Arts Management, Chung-Ang University, Seoul, Korea

⁴Ph.D Student, School of Culture and Arts Management, Chung-Ang University, Seoul, Korea

⁵Professor, School of Business Administration, Chung-Ang University, Seoul, Korea

*Corresponding author: Cho, Mee-Ryoung, Tel: +82-62-605-9569, E-mail: cnscomr@kopti.re.kr

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a business model that uses renewable energy centered on solar power to generate electricity by using the roof of an apartment and utilize it in the form of distributed resources. Therefore, using Eco-science methodology optimized to develop a convergence industry model, service derivation through analysis of new and renewable energy environments, an innovation model of the existing ecosystem to implement the service, and a business model based on the innovation ecosystem were designed. As a result, an innovative business model that applied a virtual fee offset system using solar power generation facilities in the idle space on the roof of an apartment in the city was presented.

주요어 : 신재생 에너지, 태양광 발전, 가상넛미터링, 에코 사이언스, 비즈니스 모델

Keywords: Renewable Energy, Solar Power, Virtual Net Metering, Eco-science, Business Model

OPEN ACCESS

Journal of KIAEBS 2021 February, 15(1): 40-51
<https://doi.org/10.22696/jkiaebs.20210004>

pISSN : 1976-6483
eISSN : 2586-0666

Received: December 30, 2020

Revised: January 20, 2021

Accepted: January 25, 2021

© 2021 Korean Institute of Architectural Sustainable Environment and Building Systems.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

‘19년 6월에 확정된 ‘제3차 에너지기본계획’에 따르면, 정부는 2040년까지 재생에너지 발전비중을 30-35%로 확대하는 정책의 방향성을 제시했다. 이와 같은 에너지전환 정책들의 시행으로 인해 태양광을 중심으로 한 신재생에너지의 설비는 '18년 기준 전년대비 38.8%가 증가했으며, 발전량은 전년대비 30.5%가 증가했다. 전력 시장 구조는 AICBM (Artificial intelligence, Internet of things, Cloud, Big data, Mobile) 등의 4차 산업혁명의 핵심 기술과 함께 융합하여

일방향이었고 수직적이었던 구조에서 다방향이었고 수평적으로 변화하고 있다. 이러한 상황 속에 에너지를 직접 생산하고 소비하는 주체인 ‘에너지 프로슈머’의 역할 또한 점점 확장되고 있다(Rodríguez-Molina et al., 2014).

따라서 최근 지속가능한 에너지원 개발과 온실가스 배출절감에 대한 노력은 전 세계적으로 다양한 신재생에너지의 발전과 관련 에너지 신기술 및 ICT의 융합을 통해 분산 자원 기반의 네트워크형으로 에너지 프로슈머를 중심으로 한 에너지 이용 효율 향상에 초점을 두고 있다. 급격한 변화를 맞고 있는 에너지 신산업의 비즈니스 모델 개발에 대한 필요성은 국경을 막론하고 꾸준히 증가하는 추세이다(Richter, 2013; Kim, 2016; Kwon et al., 2020). 반면, 국내의 실정을 고려하여 에너지 신산업에 대한 비즈니스 모델 연구는 미흡한 상황이다.

현재 전력상거래 시장은 본이 보유한 신재생에너지발전 설비에서 생산된 전력량을 단독으로 사용하고 남은 전력은 소규모의 용량으로 일반 소비자가 직접 소규모 전력거래를 하기에는 매우 어려운 구조이다. 그러나 가상넷미터링(VNM: Virtual Net Metering)을 활용하면 도심내 아파트 옥상의 유휴 공간에 태양광 발전 설비를 활용하거나 곳곳에 흩어져 있는 소규모의 분산 자원을 공유하고, 다수의 소비자가 활용 할 수 있어 보다 효율적인 생산 전력을 활용할 수 있다.

이에 본 연구는 신재생에너지에 대한 환경 분석을 통한 서비스 도출, 서비스를 구현하기 위한 기존 생태계의 혁신 모델, 혁신 생태계 기반의 비즈니스 모델 설계 과정을 통합적으로 고려하는 에코사이언스(Eco-Science)(Kwon, 2015)를 활용하고자 한다. 이를 통해 다수의 소규모의 신재생에너지발전 설비 보유자들과 공간의 부족하여 신재생에너지설비를 보유할 수 없거나, 전력 소비패턴이 다양한 소비자들을 공유공동체가 이용할 수 있는 가상넷미터링(VNM: Virtual Net Metering)을 적용한 비즈니스 모델을 제시하였고, 관련 전문가들을 대상으로 비즈니스 모델의 객관성 입증을 받았다.

이론적 고찰

가상넷미터링(VNM)

기존 요금 상계제도(Net Metering)은 유틸리티 소비자가 개인의 에너지 소비량을 신재생 에너지 시스템에서 자가 발전된 전력을 활용하여 차감 계산할 수 있는 전력 사용 제도이다(Mitscher and Rüther, 2012). 이는 신재생 발전설비의 높은 초기 구축 비용과 자가 발전된 전력의 저장이 불가한 상황을 해소하기 위해 도입되었으며, 2016년 기준 기후변화 대응과 경기 침체 상황을 고려하여 전 세계의 52개국이 이 제도를 채택했다(Ahn, 2016).

가상넷미터링(Virtual Net Metering, VNM)은 본인이 보유한 신재생에너지에 대한 잉여 전력만 상계가 가능한 기존 방식을 개선한 형태로 신재생 에너지 발전시설을 보유하지 않고, 다수의 가구가 공용의 전원에서 생산된 전력을 일정 기준에 따라 배분하여 전력 사용량에서 차감하는 방식이다(박민수와 김진호, 2019). 이는 제 3의 장소에 구축된 신재생에너지 발전 시스템의 전력을 그 외 지역에 거주하는 소비자가 활용하게 함으로써, 분산된 자원을 통합하여 하나의 가상 발전소 형태로 관리하는 서비스다(Cho et al., 2020).

이를 활용하여 새로운 에너지의 비즈니스 모델로 활용하고 있는 다양한 사례가 존재한다. 대표적인 사례로, 미국의 커뮤니티 솔라(Community Solar)와 독일의 소넨 커뮤니티(Sonnen Community) 등이 있다. 국내에서도 이와 같은 VNM을 활용한 다양한 실증 사업들이 진행되고 있다. 광주광역시에서는 7,000세대를 대상으로 시간대별 차등 요금제와 Demand Response (DR)를 활용한 다양한 전기 요금제를 운영하고, 500세대 2개 단지를 대상으로 공용부지에 태양광 설비를 설치하여 생산한 전력을 활용하여, 전력 수요가 높아지는 건물에 공급하는 서비스를 추진 중에 있다. 서울의 스마트 에너지 공동체에서는 서울 소재 아파트 2,000세대와 저층주거 및 상가 건물 1,000세대를 대상으로 선택형 요금제를 운영하고, 공용부지에 설치된 태양광 설비를 활용하여 발전한 전력을 공동체에 공유하는 분산 전원형 발전 서비스를 추진 중에 있다.

에코사이언스 방법론

4차 산업혁명이 도래하면서 제조업의 서비스화가 본격적으로 추진되고 있다. 그러나 기존 비즈니스 모델을 수정하고 전략을 수립하는 방법을 찾는 것은 모호하다. 이에 학계에서는 기업, 컨설턴트 혹은 창업가가 활용할 수 있도록 신산업의 비즈니스 모델 개발 방법론을 개발하려는 시도가 나타났다. 그 중 대표적으로 융합산업 개발에 적합한 고객가치 중심의 에코사이언스(Eco-Science) 방법론이 있다(Kwon, 2015). 이 방법론은 단계(Phase)-세부단계(Activity)-도구(Task)로 구성되어 있다. 단계란 핵심요소를 기반으로 서비스 도출, 융합생태계 정의, 비즈니스 모델 전략, 플랫폼 구축, 서비스 구현 5 단계로 이루어져 있다. 각 단계의 하위 단계는 4-5개의 세부단계가 존재하는데, 이는 각 프로젝트의 수행단위이다. 마지막으로 세부단계의 하위에는 다양한 도구들이 포함되어 있는데, 이들은 프로젝트 수행 및 관리를 위한 최소 단위이다. 결과적으로, 에코사이언스 방법론은 총 5개의 단계, 21개의 세부 단계 그리고 48개의 도구가 배치되어 있다.

Phase1(서비스 도출)에서는 대상산업을 개괄적으로 분석하고 서비스 아이디어를 도출한다. 서비스 지배 논리에 따라 고객의 가치를 극대화할 수 있는 새로운 서비스를 창출하는 과정으로 정의된다. 이때 새로운 서비스는 기존 서비스를 보완하며 가치를 창출해야 하기 때문에 심도있는 거시적 환경분석(PEST)이 요구된다. Phase2(융합생태계 정의)에서는 이해관계자 도출, 이해관계자 간 관계정의, 가치의 흐름을 제시하며 현재 생태계(AS-IS)와 미래 생태계(TO-BE) 모형을 분석한다. 비즈니스 생태계는 기본적으로 이해관계자 간의 상호의존, 공생, 공진화, 경쟁, 협력, 가치창출, 가치공유 등을 핵심 개념으로 하며, 그 과정에서 이해관계자 간 상호작용을 통해 공진화와 혁신이 발생한다(Moore, 1993; Morelli, 2006; Lusch and Nambisan, 2015).

Phase3(비즈니스 모델 전략)에서는 비즈니스 모델 캔버스를 기반으로 사업 모델을 구상하며, 고객 가치제안, 핵심활동, 핵심자원, 핵심파트너, 고객관계, 채널, 고객 세분화, 비용 및 수익 흐름을 예상한다. 서비스의 성공 가능성을 높이는 수단으로서 전략을 제시한다(Vargo and Lusch, 2004). Phase4(플랫폼 구축)과 Phase5는 사업화 단계이며, 비즈니스 모델 설계가 완성된 후에 실제 테스트베드를 구축하고자 할 때 추진한다. 본 연구는 신재생 에너지 공유 공동체 활성화를 위한 비즈니스 모델 개발에 목적이 있으므로, 에코사이언스 방법론의 Phase 1, 2, 3을 적용하고자 한다.

비즈니스 모델 개발

서비스 도출

Phase 1 서비스 도출은 거시환경분석(PEST: Politics, Economy, Social and Technology Analysis)과 문제정의(How might we?)를 바탕으로 서비스 컨셉을 설계하는 순으로 진행된다(Figure 1). 거시환경분석은 정치, 경제, 사회, 기술 현황을 개괄적으로 살펴봄으로써 산업의 흐름을 파악하는 방법이다. 문제정의는 고객 가치를 향상하기 위한 서비스 도출의 기준을 설계하는 단계이다.

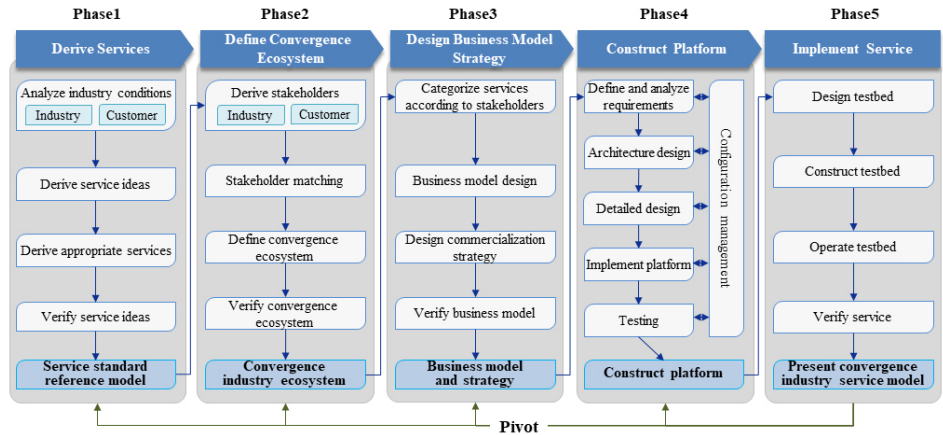


Figure 1. Eco-Science Framework

Table 1과 같이 먼저 정책(Politic)적 측면을 살펴보면, 정부는 2019년 6월 확정된 「제3차 에너지기본계획」에서 2040년까지 재생에너지 발전 비중을 30~35%로 확대하는 계획을 발표하였으며, 주요 아젠다로 수요관리 중심의 에너지 정책 전환과 분산형 발전시스템 구축을 포함하고 있다. 또한 한국전력과 산업부 등 정부 차원에서 신재생 에너지 보급을 위한 범국민적 참여 촉진과 분산형 발전시스템 구축을 추진하고 있음을 확인할 수 있다. 둘째, 경제(Economic)적 측면을 살펴보면, 2020년 글로벌 태양광 수요는 코로나19 사태로 인해 감소할 것으로 예상됐으나, Big2(미국 및 중국) 시장의 양호한 수요 증가로 인해 오히려 성장하였다(강정화, 2020). 결과적으로 태양광 에너지 시장 규모가 증가 추세이나, 아직까지는 생태계 이해관계자가 신재생에너지를 사용하도록 장려할 유인기제가 부족하다는 한계점이 있다. 따라서 그들의 참여를 촉진시킬 수 있는 경영학적 측면의 전략이 필수적이다. 즉, 향후 ICT 융복합 기술 활용의 주체가 될 에너지 프로슈머 중심의 새로운 비즈니스 모델 개발이 필요한 상황이다.

셋째, 사회(Social)적 측면을 살펴보면, 신재생 에너지는 환경 친화적이며, 특히 태양광 에너지는 청정하고 무제한이라는 점에서 온실가스 감축 증의 사회적 문제를 해결할 수 있는 미래 에너지로 각광받고 있다. 이러한 흐름은 에너지 시장의 구조를 변화시키기 때문에 비즈니스 생태계 관점에서 참여 이해관계자와 그들의 관계를 학술적으로 개념화할 필요가 있다. 넷째, 기술(Technic)적 측면을 살펴보면, 에너지 기술과 ICT 기술의 융합을 통해 에너지 분야의 기술혁신이 활발하게 일어나고 있다. 특히 ICT 기술은 소규모 분산형 자원의 연계를 통해 분산적 혹은 독립적으로 운영할 수 있는 유연한 분산형 에너지 공급망 구축을 가능하게 하며, 전력공급자와 소비자 간의 상호작용을 촉진시켜 에너지 효율 향상을 실현하게 한다(Jung et al., 2017).

Table 1. Phase1 Derive Services

Politics (P)	<ul style="list-style-type: none"> • The government announced the policy direction of the 3rd Basic Energy Plan as “consumer-centered” • The government has established the ‘New and Renewable Energy Development, Use, Dissemination, and Promotion Act’ • KEPCO expands rate discount standards and implements an incentive system to spread the supply of renewable energy and ESS. • The Ministry of Industry announced plans to foster the demand resource trading market, and proceeds with the demand resource trading pilot project.
Economy (E)	<ul style="list-style-type: none"> • Rapid expansion of renewable energy facilities and power generation centered on solar power • The market size of renewable energy, ESS, and electric vehicles continues to increase. • It is predicted that various stakeholders will participate in the market through the private opening of electricity transactions.
Social (S)	<ul style="list-style-type: none"> • Expected to solve social problems such as GHG reduction based on the development of energy support management services • The government-led power transaction demonstration project between neighbors has been implemented, and energy prosumers are emerging as a new entity that can change the energy market paradigm centered on existing power vendors.
Technology (T)	<ul style="list-style-type: none"> • Convergence of energy-ICT technology enables energy trade and sharing between different buildings and devices, and realizes efficient energy use through supply and demand forecasting at the energy production and consumption stage. • Overseas, consumer-oriented service creation through energy sharing transactions using VNM, VPP, EMS, ESS, and DR
How might we?	<ul style="list-style-type: none"> • Need to solve social problems such as energy saving and greenhouse gas reduction • Need to apply solar energy and distributed power generation system • Need for a management strategy that can participate nationally
Service	<ul style="list-style-type: none"> • Business model from the perspective of VNM for vitalization of solar energy sharing community

거시적 환경분석을 통해 신재생 에너지 중 태양광 에너지와 분산형 발전 시스템을 적용한 사업모델을 개발을 위해 범국민적으로 참여 가능하고 사회적으로 확산가능성이 있는 경영전략 도입이 필요하다. 본 연구에서는 태양광 에너지 공유 공동체 활성화를 위해 VNM을 적용하여 비즈니스 모델을 개발하고자 한다. 이를 위해 먼저 신재생 에너지 분야의 비즈니스 생태계를 분석하고 이해관계자 간의 관계 설정을 선행하고자 한다.

융합생태계의 정의

Phase2 융합생태계 정의는 문헌연구를 통해 현재 산업의 이해관계자를 도출하고, 그들간의 연관 관계를 분석하여 현재 비즈니스 생태계(AS-IS)을 도식화하는 것에서 출발한다. 이후 앞서 도출한 서비스가 도입된다면 미래 비즈니스 생태계(TO-BE)가 어떻게 선순환 구조로 변환될 수 있는지 도식화하는 과정을 거친다.

비즈니스 생태계란 상호작용하는 산업 이해관계자의 느슨한 공동체로 정의된다. 비즈니스 생태계를 도식화하는 생태계모형은 복잡한 산업 구조를 파악하고 전략을 구축할 수 있다는 측면에서 중요하다. 그러나 산업 분야마다 이해관계자의 범위가 무궁무진하여 융합 생태계를 표현하는 모형을 활용해야 한다. 이에 본 연구에서는 노드와 액터를 활용하여 융합생태계를 가치사슬 형식으로 표현하는 ‘서비스 가치네트워크’를 활용하고자 한다. 서비스 가치네트워크의 모형에서 가치 행위 주체는 크게 6가지로 구분되며 자세한 역할은 Table 2와 같다.

Table 2. Service Value Network Actors

Consumer	<ul style="list-style-type: none"> Services produced by service providers and multiple applicants are expressed and consumed as value at the level of consumers
Service provider	<ul style="list-style-type: none"> Providing services through direct contact with consumers An entity that produces services through interactions with applicants and forms relationships in the service value network by interacting with consumers
Tier1	<ul style="list-style-type: none"> Providing products and services directly to service providers
Tier2	<ul style="list-style-type: none"> Providing services and products to first combination applicants
Enabler	<ul style="list-style-type: none"> Providing services and products to applicants for the first combination This refers to functions that are not limited to specific industries and are the basis for the entire society
Auxiliary	<ul style="list-style-type: none"> Refers to a social, cultural, economic, and political situation that can have a strong impact on the business ecosystem
Contextual influences	<ul style="list-style-type: none"> Refers to a social, cultural, economic, and political situation that can have a strong impact on the business ecosystem

먼저, 선행연구를 토대로 신재생 에너지 시장의 AS-IS 생태계를 도식화한 결과는 Figure 2와 같다. 에너지 시장의 가치사슬은 제조(Tier2), 발전(Tier1), 송배전 및 판매(Service providers), 소비(Consumers)로 구성되어 있다. 제조(Tier2)에서는 태양광 패널 제조를 위한 셀 모듈, 잉곳, 폴리실리콘 업체가 포함되며, 이후 완성품인 태양광 패널이 제조된다. 다음으로 발전(Tier1) 단계에서는 태양광 패널이 발전처에 납품되는데, 대형 발전사는 한국전력공사의 발전사와 대기업의 SK 등의 민자발전회사가 존재한다. 이외에 1MW 이하의 소규모 태양광 패널 보유자도 존재한다. 요금상계제도(Net Metering)에 의해 이들은 자가 발전 설비를 통해 전기를 생산하고 남은 잉여전력을 전력망에 공급하여 재판매하기도 한다. 하지만 현재 에너지 시장의 대부분은 발전자와 민자발전회사에서 담당하고 있다. 이들이 발전한 에너지는 송배전 및 판매(Service providers)를 담당하는 서비스 제공자로 넘어간다. 우리나라에서는 송배전은 한국전력공사가 독점으로 진행한다. 다만, 판매의 경우 전력거래소가 담당하여 한국전력공사에 데이터를 전달한다.

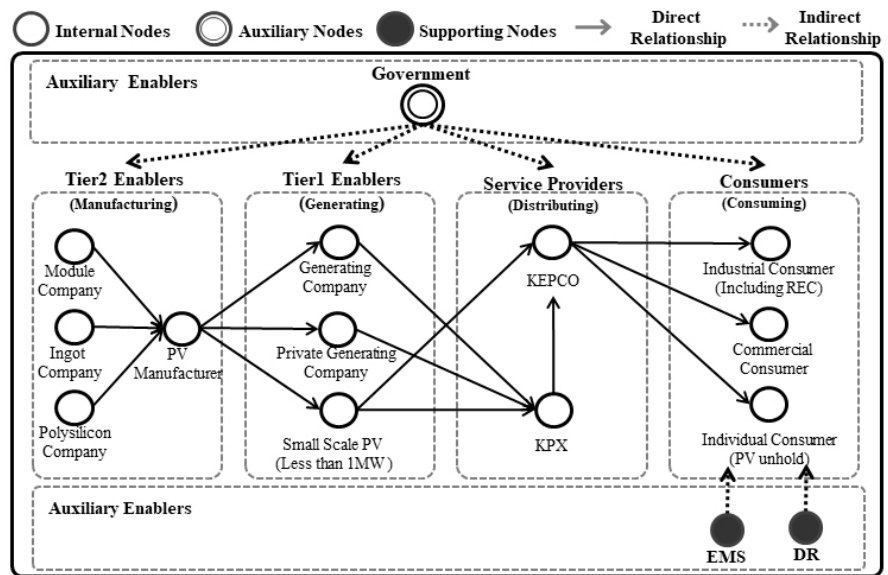


Figure 2. Phase2 VNM AS-IS Ecosystem

따라서 소비(Consumers) 단계 역시 한국전력공사와 이루어진다. 소비자는 크게 산업용, 상업용, 가전용 소비자로 구성된다. 이때 산업용 소비자는 일반 산업뿐만 아니라 신재생 에너지 발전량을 맞춰야하는 민자발전회사도 포함되며, REC 시장이 여기에 포함된다. 다음으로, 앞서 Phase1에서 분석한 태양광 에너지 공유 공동체 활성화를 위한 VNM 관점의 비즈니스 모델을 추가하여 TO-BE 생태계를 도식화하면 Figure 3과 같다. 기존 생태계에서 변경한 내용은 붉은 색으로 표현되어 있다.

제조(Tier2)를 제외한 부분이 변경되었다. 먼저 발전에서는 가상발전소(Virtual Power Plant; 이하 VPP)가 추가되었다. VPP란 중앙계통에서 관리가 불가능한 소규모 DER을 하나의 발전 프로파일로 통합하여 분산형자원의시장참여 및 통합운영을 통한 사업기회 확대하는 방식이다. 기술적으로 마이크로그리드와 유사한 개념이며, VPP는 도매전력시장 참여를 통한 전력거래를 목적으로 하는 ‘발전사업’ 형태의 사업 모델이 적용된다.

송배전 및 판매(Service providers) 단계에서는 VPP로 발전된 에너지 중 잉여 에너지가 VNM 사업자에게 판매된다. 즉, 한국전력공사가 공급독점으로 송배전하던 현재의 생태계가 확장되는 것이다. 또한 VNM 사업자도 한전에 대규모 전력을 판매할 수 있다. 이러한 형식으로 변환되기 위해서는 VNM 사업자가 한국전력공사에게 제공하는 전략적 이익이 반드시 필요하다. 소비(Consumers) 단계에서는 VNM 사업자와 한국전력공사가 공존하게 되면서 소비자들은 원하는 방식으로 계약하여 에너지를 소비할 수 있다.

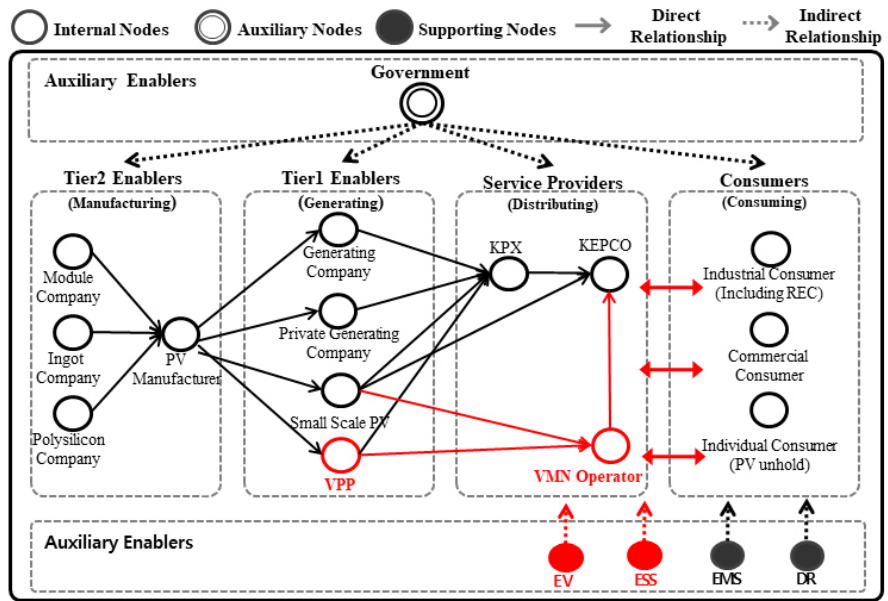


Figure 3. Phase2 VNM TO-BE Ecosystem

비즈니스 모델 전략

본 비즈니스 모델의 주체는 분산되어 있는 소규모 신재생에너지 설비를 공유하는 가상발전소(Virtual Power Plant, VPP)를 구축하고 VNM을 통한 전력 거래를 하는 사업체다. 따라

서 본 연구는 해당 비즈니스 모델을 기업이 수익을 창출하는 과정과 원리를 9개의 블록으로 구분하여 가시적으로 설명하는 Osterwalder and Pigneur(2010)의 비즈니스 모델 캔버스 방법을 활용하여 Figure 4와 같이 표현하였다.

Key Partners Facility Site Provider - Solar-powered apartment - Non Solar-powered apartment Solar Panel Manufacturer EMS Operator Electric Vehicle Charging Company KEPCO KPX	Key Activities Installation of New Renewable Energy Generation Facilities - (Solar-powered) ESS installation and maintenance for power storage - (Non Solar-powered) Installation and maintenance of solar collection facilities Utilization and selling production power - (VNM-led model) Apartment management power plus excess power sold externally - (VNM Consignment Model) Allocation of revenue through consignment sales of electricity produced in apartments Building an Integrated Energy Management Platform Key Resources Installation technology for solar panels Installation and Administration Human Resources Development of Power Trading Program	Value Propositions Consumer-side value - Reduced consumer power costs - Reduce apartment management costs - Environmental tax benefits - Improving the image of eco-friendly apartments Provider Side Value - Establishment of a facility investment site - Power plants can be built in the city - economic realization of the scale of scale - Build an integrated energy management platform - Eliminates oversupply and renewable energy problems	Customer Relationship Customer Acquisition Plan - Apartments without solar facilities - Free quote for managed targets - Participate in energy/residential conventions and media advertising How to retain customers - Implementation of energy welfare projects - share the status of renewable energy production Channels (B2C) Energy Integrated Management Platform (B2B) Monthly Inspection Report and Visit Inspection	Customer Segments Industrial consumers - Large-scale factories - Power generation business operators Commercial consumer - Large shopping mall - School Facilities Home consumer - General assumptions that want to reduce power costs (personal consumers) - General assumptions about selling surplus electricity
Cost Structure Cost of installing solar panels and usage fees for power generation sites (joint electricity use fee for apartments) Facility management personnel expenses and development labor costs Costs of establishing and operating an integrated energy management platform Distribution grid usage fees according to electricity transactions		Revenue Streams Sales of Renewable Energy Supply Certificates (REC) to Supply Mandatory Power Generators Gains on power sales to large facilities and general households Commission on electricity transactions		

Figure 4. Phase3 VNM Business Model Canvas

(1) 가치 제안(Value Proposition)

가치 제안에서는 기업이 대상 고객에게 자사의 제품 혹은 서비스를 제공함으로써 발생하는 가치를 기술한다. 해당 주체가 VNM을 기반으로 전력 거래 서비스를 제공함으로써 소비자에게는 우선 태양광에서 발전한 전력을 활용하게 함으로써 가정의 전력 비용을 감소하게 한다. 또한 태양광 설비를 위한 옥상 부지를 제공하는 아파트에게는 태양광 패널을 통해 생산한 전기를 우선 제공함으로써 아파트의 관리 비용을 절감 효과를 제공한다. 이를 통해 아파트 관리 사업자는 거주민에 대해 저렴한 운영 시스템을 제공할 수 있다. 마지막으로, 해당 서비스에 참여하는 아파트는 국가에서 인증하는 ‘녹색 건축물 인증’¹⁾을 부여받을 수 있다. 본인 인증제도를 통해 해당 건축물은 취득세 감면, 환경개선부담금 경감 등의 세제 혜택 또한 얻을 수 있다. 본 서비스를 제공하는 사업 주체의 측면에서는 아파트 옥상을 활용함으로써 설비 투자에 대한 접근성 있는 대지를 마련할 수 있다. 이를 통해 도시 내에 가상 전력 발전소 기반의 규모의 경제를 실현할 수 있다. 나아가 태양광 발전 전력을 개인 간에 거래를 가능케 함으로써 기존의 EMS 서비스와 통합한 플랫폼을 구축할 수 있다. 이는 현재 공급 과잉으로 가격 저하의 문제를 겪고 있는 신재생에너지 공급 인증서(Renewable Energy Certificate, REC)의 문제를 해결할 수 있다.

1) “녹색건축인증 G-SEED,” 한국환경산업기술원, <https://www.gbc.re.kr/index.do>

(2) 고객 구분(Customer Segments)

고객 구분에서는 해당 비즈니스 모델을 통해 서비스를 제공하고자 하는 가장 핵심적인 고객을 정의한다. 본 비즈니스 모델의 핵심적인 고객은 크게 산업용 전기를 필요로 하는 대규모 공장 및 신재생 에너지 공급 의무화 제도(Renewable Energy Portfolio, RPS)를 따라 일정량의 신재생 에너지를 필요로 하는 발전사업자로 구성된 산업용 소비자, 대형 쇼핑몰 및 교육 시설로 구성된 상업용 소비자, 전력 비용 감소를 위해 신재생 에너지 전력을 구매하거나 가정 내에서 발생한 잉여 전력을 판매하고자 하는 일반 가정으로 구성된 가전용 소비자

(3) 채널(Channels)

채널 블록에서는 기업이 고객에게 가치를 제공하기 위해 상품 및 서비스를 제공하는 수단을 기술한다. 본 비즈니스 모델은 플랫폼 형태로 다면적인 이해관계자와의 관계를 갖게 된다. 따라서 본 비즈니스 모델의 채널은 B2C와 B2B 형태로 구분된다.

(4) 고객 관계(Customer Relationships)

고객 관계에서는 핵심적인 고객과의 관계를 맺기 위한 방법을 기술한다. 먼저 핵심 고객을 유입하기 위해서 사업의 주체는 태양광 설비가 갖춰지지 않은 아파트에 대한 무료 견적 서비스를 제공할 수 있다. 또한 신축 아파트에 대한 사업 제안 기회를 창출하기 위해 가정 에너지 혹은 주거 관련 컨벤션에 참여하여 고객을 확보할 수 있다. 본 플랫폼을 활용하기 위한 개인 고객을 확보하기 위해서는 매체 광고도 진행될 수 있다. 이와 같이 유입된 고객을 유지하는 방안으로는 에너지 복지 사업을 통한 기업의 사회적 활동(Corporate Social Responsibility, CSR)을 실시하고, 신재생 에너지 발전량의 현황을 어플리케이션 혹은 웹사이트를 통해 실시간으로 공유하여 고객들의 거래 동기를 유발할 수 있다.

(5) 핵심 활동(Key Activities)

핵심 활동 블록은 사업 주체가 비즈니스를 영위하기 위해 가장 중요한 업무를 의미한다. 본 비즈니스 모델에서의 사업 주체에게 요구되는 핵심 활동은 크게 신재생 에너지 발전 설비 설치, 생산 전력 활용 및 판매, 에너지 통합 관리 플랫폼 구축이다. 태양광 설비 설치 활동은 아파트의 태양광 설비 보유 여부에 따라 구분될 수 있다. 태양광 설비를 보유한 아파트에는 전력 저장을 위한 ESS 설치 및 유지 관리 서비스를 제공하며, 설비를 미보유한 아파트에는 태양광 패널 설치와 유지 관리 및 ESS 설치를 할 수 있다. 태양광 발전 설비의 설치 이후 생산 전력을 판매하는 활동에서는 본 사업 주체가 발전된 전력의 일부분을 해당 아파트에 제공한 후 잉여 전력을 판매하거나 아파트 관리 사업체의 전력 운영을 위탁으로 운영할 수 있다. 마지막으로 본 비즈니스 모델에 개인의 전력거래를 포함시키기 위해서 에너지 통합 관리 플랫폼을 구축해야 한다.

(6) 핵심 파트너(Key Partners)

핵심 파트너는 비즈니스 모델을 위해 사업 주체와 협력하는 이해관계자를 의미한다. 본 사업이 이루어지기 위해서는 우선 태양광 패널 설치를 위한 용지를 제공할 수 있는 아파트와 태양광 패널의 제조업체가 협력되어야 한다. 또한 생산한 전력을 공급하기 위한 시장 운영과 배전망을 소유하고 있는 전력거래소 및 한국전력공사와의 연결 또한 필수적이다. 마지막으로 본 서비스에 차별점을 제공할 수 있는 이해관계자는 EMS 사업자와 전기차 충전업체로서, 이들은 개인 소비자들의 전력 거래와 거래된 전력의 사용처의 다양화를 위한 전략에 협력할 수 있는 주체들이다.

(7) 핵심 자원(Key Resources)

핵심 자원은 비즈니스 모델을 운영하기 위해 사업 주체에게 필요한 중요 자산을 의미한다. 핵심 파트너들과 협력하여 핵심 활동을 영위하기 위해 본 비즈니스 모델의 사업 주체는 태양광 패널 설비를 아파트 옥상에 설치하고 유지 및 관리를 할 수 있는 기술과 인력들이 필요하다. 더불어 전력 시장의 데이터와 개인 및 신재생 발전업체들의 발전 전력을 거래할 수 있는 전력 거래 프로그램을 개발 할 수 있는 역량 또한 필요하다.

(8) 비용 구조(Cost Structure)

비용 구조는 비즈니스 모델을 운영하는데 발생하는 모든 비용을 의미한다. VNM을 기반으로 한 전력 거래 비즈니스 모델에는 아파트의 태양광 설비 보유 여부에 따라 태양광 패널 설치 비용이 투자되어야 하며, 발전된 전력을 거래할 수 있는 에너지 통합 관리 플랫폼을 구축하기 위한 초기 비용과 운영 비용 또한 지속적으로 투자된다.

(9) 수익 구조(Revenue Structure)

수익 구조는 비즈니스 모델에서 사업 주체가 고객에게 서비스를 제공함으로써 발생시키는 수익을 의미한다. 본 비즈니스 모델의 가장 핵심적인 수익원은 신재생 에너지를 활용하여 생산한 전력을 판매하여 발생하는 판매 차익이다. 사업 주체의 에너지 통합 관리 플랫폼을 통해 전력 거래 및 각종 서비스 이용에 대한 수수료를 통해 수익을 창출할 수 있다.

비즈니스모델 검증

본 연구에서 개발한 가상넷미터링 비즈니스 모델의 객관성을 검증하기 위해 전력거래 및 비즈니스 모델 관련 산/학/연 전문가 8인을 전문 평가 위원단으로 구성하여 평가를 수행하였다. 평가항목은 Table 3과 같이 비즈니스 모델에 대한 우수성, 업계 파급력, 활용 가능성, 사회적 우위성 등 4가지 항목으로 구성하였다(각 25점 만점, 총 100점). Table 4와 같이 전문 위원단 평가 결과, 평균 86.88점으로 성공 평가를 획득하여 객관성을 입증하였다(80점 이상: 성공, 79-60점: 보완필요, 59점 이하: 실패).

Table 3. Evaluation Items and Criteria

Items	Evaluation Criteria
Superiority	<ul style="list-style-type: none"> The completeness of the business model is poor and needs to be significantly modified : 1 point The business model is highly complete and can be commercialized immediately : 25 points
Availability	<ul style="list-style-type: none"> The target market is narrow and technology can be used only in the relevant field : 1 point The target market is wide and it is smoothly applied to other fields through the application of technology : 25 points
Industry impact	<ul style="list-style-type: none"> Simple product improvement : 1 point High possibility of causing industry reorganization, high possibility of breaking the market structure built by strong selection companies : 25 points
Social advantage	<ul style="list-style-type: none"> Political, economic, social, and environmental problems can be caused and are at a level of concern : 1 point There are no political, economic, social, and environmental problems, and technology and services in the business field that are favored : 25 points

Table 4. Evaluation Results of VNM Business Model

Items	Evaluation Committee								Avg.
	A	B	C	D	E	F	G	H	
Superiority	20	20	20	23	21	22	23	20	21.13
Availability	18	23	21	22	22	18	20	25	21.13
Industry impact	21	22	20	22	23	21	23	25	22.13
Social advantage	23	22	22	23	24	21	20	25	22.5
Total	82	87	83	90	90	82	86	95	86.88

결론

본 연구는 국내의 태양광을 중심으로 한 재생 에너지를 아파트 옥상을 활용하여 전력을 생산하고 이를 분산 자원의 형태로 활용하는 비즈니스 모델을 개발하기 위해 진행되었다. 본 비즈니스 모델을 개발하기 위해 에코사이언스 방법론을 기반으로 PEST 분석을 기반으로 한 서비스 도출, 서비스를 실현하기 위한 서비스 가치 네트워크 형태의 생태계 표현 및 비즈니스 모델 개발의 단계를 거쳤다.

Phase1 서비스 도출 과정에서 거시적 환경분석을 통해 신재생 에너지 공유공동체 활성화가 가능한 서비스 모델 도출이 필요함을 확인하였다. Phase2 융합 생태계 정의에서는 기존의 신재생 에너지 가치사슬에서 VPP와 VNM 기반의 전력거래 사업자가 등장함으로써 생태계 혁신이 발생할 수 있음을 확인했다. 새로운 생태계에서의 VNM 기반 전력 거래 사업자는 아파트를 대상으로 태양광 설비 보유여부에 따른 전력 판매 운영 방식을 채택하여 산업 전력 절감을 위한 전력 판매 및 에너지 통합 관리 플랫폼을 구축하여 일반 소비자들의 전력 거래를 유도할 수 있음을 밝혔다.

본 연구는 산업 초기 성장기에 있는 VNM 기반의 전력 거래 산업에 대한 서비스 도출, 생태계 표현 및 비즈니스 모델을 개발했다는 점에 의의가 있다. 신재생 에너지 분야의 활성화를 위해서는 에너지 프로슈머의 활발한 상호작용을 지원할 수 있는 기반이 마련되어야 하므로 관련 사업 모델에 대한 많은 연구가 필요하다. 이를 기반으로 한 해당 산업의 성장과 함께 VNM을 활용한 비즈니스 모델들에 블록체인, 인공지능 등의 다양한 기술의 융합 전략 등의

후속 연구가 필요할 것으로 판단된다.

후기

이 논문은 2020년도 산업통상자원부(MOTIE)의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구임(No. 20194310100030).

References

1. Ahn, H.Y. (2016). The Argument of Net Metering in the United States and the development of institutional improvement. *Monthly Electrical Journal*, 479, 24-33.
2. Kim, J. (2016). HEMS (home energy management system) base on the IoT smart home. *Contemporary Engineering Sciences*, 9(1), 21-28.
3. Kwon, H.I., Kim, J.H., Hong, M.G., Park, E.J. (2020). Upcoming Services Innovation for the Home Energy Management System in Korea. *Sustainability*, 12(18), 7261.
4. Lusch, R.F., Nambisan, S. (2015). Service innovation: A service-dominant logic perspective. *MIS Quarterly*, 39(1), 155-176.
5. Mitscher, M., Rüther, R. (2012). Economic performance and policies for grid-connected residential solar photovoltaic systems in Brazil. *Energy Policy*, 49, 688-694.
6. Moore, J.F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3), 75-86.
7. Morelli, N. (2006). Developing new product service systems (PSS): methodologies and operational tools. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1495-1501.
8. Richter, M. (2013). Business model innovation for sustainable energy: German utilities and renewable energy. *Energy Policy*, 62, 1226-1237.
9. Rodríguez-Molina, J., Martínez-Núñez, M., Martínez, J.F. Pérez-Aguiar, W. (2014). Business models in the smart grid: Challenges, opportunities and proposals for prosumer profitability. *Energies*, 7(9), 6142-6171.
10. Vargo, S.L., Lusch, R.F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1-17.
11. Cho, M.R., Shin, K.H., Kim, Y.S., Kim, I.T., Kim, S.J., Go, S.H. (2020). Analysis of domestic and foreign trends in virtual net metering for new and renewable energy sharing communities. *The Korean Institute of Illuminating and electrical Installation Engineers*, 107-107.
12. Park, M.S., Kim, J.H. (2019). Case study for overseas Virtual Net metering based Solar shared community. *The Korean Institute of Electrical Engineers*, 339-340.
13. Jung, G., Kim, T., Kim, J. (2017). A Study of Business Model of New Energy Industry with IoT and ICT. Ministry of Trade Industry and Energy.
14. Kang, J.H. (2020). 2020 Q2 Trend of Solar Industry. The Export-Import Bank of Korea.
15. Kwon, H.I. (2015). *Eco Science: Survival Strategy of New Paradigm*. Seoul: Hankyungsa.
16. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. New Jersey: John Wiley & Sons.