

Title	戸建住宅に太陽光発電と蓄電設備を導入した場合の経済性・環境性評価モデルの構築
Sub Title	Development of an economic and environmental evaluation model for household energy system with PV, EV, and battery
Author	池澤, 舜(Ikezawa, Shun) 中野, 冠(Nakano, Masaru)
Publisher	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
Publication year	2015
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2015年度システムエンジニアリング学 第187号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40002001-00002015-0020">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40002001-00002015-0020</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文

2015 年度

# 戸建住宅に太陽光発電と蓄電設備を導入した場合の経済性・環境性評価モデルの構築

池澤 舜

(学籍番号：81433040)

指導教員 教授 中野 冠

2016 年 3 月

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科  
システムデザイン・マネジメント専攻

Development of an Economic and Environmental  
Evaluation Model for Household Energy System  
with PV, EV and Battery

Shun Ikezawa  
(Student ID Number : 81433040)

Supervisor Masaru Nakano

March 2016

Graduate School of System Design and Management,  
Keio University  
Major in System Design and Management

# 論 文 要 旨

学籍番号	81433040	氏 名	池澤 舜
<p>論 文 題 目：</p> <p>戸建住宅に太陽光発電と蓄電設備を導入した場合の 経済性・環境性評価モデルの構築</p>			
<p>(内容の要旨)</p> <p>我が国では、地球温暖化問題やエネルギー安全保障を背景に太陽光発電（Photovoltaic：PV）への関心が高まっている。PVは個々の建物に導入することで分散型電源として普及していくことに期待されている。戸建住宅にPVを導入した場合、余剰電力が発生してしまう。余剰電力を電力会社へ売電により逆潮流させることで、系統が不安定化してしまうため、電力会社はバックアップ電源による対処が必要になる。このとき、バックアップ電源は二酸化炭素の排出を伴うため、従来のPV導入の意義が薄れてしまう。</p> <p>バックアップ電源以外で余剰電力の対策として幾つかの方法が挙げられている。例えば、余剰電力を水素に置換して貯蔵する方法やスマートグリッドなどを形成し地域で余剰電力を消費する方法、蓄電設備を導入する方法である。これらの対策について、技術的・制度的側面による実現可能性を考えたとき、現在では蓄電設備の導入が現実的である。また、蓄電設備の導入にはスケールメリットは存在しないと考えられており、PVの分散型のメリットを活かすために、個々の家庭への導入を検討することには意義があると考えられる。</p> <p>PVや蓄電設備（家庭用蓄電池・電気自動車）が導入された家庭が、余剰電量を売電するか蓄電するかによって、家庭、電力会社、政府それぞれの損失と利得が異なる。家庭が売電を行うか蓄電を行うかは、PVや蓄電設備の技術進歩の影響を強く受けると考えられる。</p> <p>PVや蓄電設備に関しては、将来の技術開発目標が示されている。しかしながら、目標が達成された将来において、これらを運用した結果は明確にされていない。技術目標に対する、PVや蓄電設備の運用結果を明らかにすることはPVを普及させるための将来の道筋を示す上で重要であると考えられる。</p> <p>本研究では、太陽光発電と蓄電設備を導入した家庭の経済性・環境性評価モデルを構築した。このモデルでは家庭、政府、電力会社の三者の視点を加味し、また、蓄電手段として家庭用蓄電池および電気自動車を同時に考慮した。このモデルを用いて将来のPVおよび蓄電設備の運用結果を明らかにし、ステークホルダーへの影響を分析することを目的とする。</p> <p>このモデルを将来に当てはめた分析の結果、技術開発目標の達成によりPV・蓄電池・電気自動車を導入した家庭のコストやCO2排出量の減少を定量的に示された。</p>			
<p>キーワード</p> <p>再生可能エネルギー、太陽光発電、蓄電池、電気自動車、シミュレーション</p>			

## SUMMARY OF MASTER'S DISSERTATION

Student Identification Number	81433040	Name	Shun Ikzawa
Title Development of an Economic and Environmental Evaluation Model for Household Energy System with PV, EV and Battery			
Abstract <p>In Japan there has been a growing interest in the renewable energy Photovoltaic (PV) to prevent global warming and to improve energy self-sufficiency. It is especially expected to diffuse as distributor generation. When PV is implemented in a household, surplus electricity will be generated. It is necessary to make a countermeasure for surplus electricity by a backup power supply when surplus electricity flows to the grid of an electric power company. However the effectiveness of introducing PV is reduced because of fossil fuel based backup power supplies that generate CO<sub>2</sub>.</p> <p>There are other measures that do not require a backup power supply. For example, substitution surplus electricity for hydrogen, building smart grids, and introducing electric storage facilities. The possibility of realizing the third measure is the highest. It is important to investigate introducing electric storage facilities to a household considering that PV can be used to generate and distribute power.</p> <p>The main stakeholders in introducing PV are households, government, and electric power companies. Both merits and demerits of the stakeholders are depending on whether the surplus electricity is sold or saved. This decision is considered with strong effects of technological advancements on PV and power storage.</p> <p>For PV and power storage, the technology vision is clearly defined, however, the operational result under this new technology is not mentioned. It is important to show the operational result to diffuse PV.</p> <p>This study presents an economic and environmental evaluation model for household with PV and power storage. The model considers three stakeholders' requirements, and several methods for the power storage including electrical vehicles and batteries, which are not considered in previous studies. This study clarifies future PV operational results and analyzes effects on multiple stakeholders by applying this model.</p> <p>The simulation shows the reduction of CO<sub>2</sub> emission and electric cost in a household with PV, batteries and electrical vehicles.</p>			
Key Word Renewable Energy, Photovoltaic, Battery, Electric Vehicle, Simulation			