



ショートプレゼンテーション

「電気自動車が

都市のエネルギーシステムに与える影響」

住吉 大輔

九州大学

大学院人間環境学研究院

教授

IMPACT OF ELECTRIC VEHICLES ON URBAN ENERGY SYSTEMS

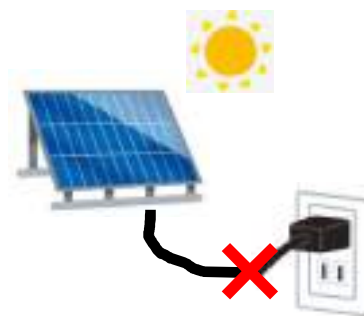
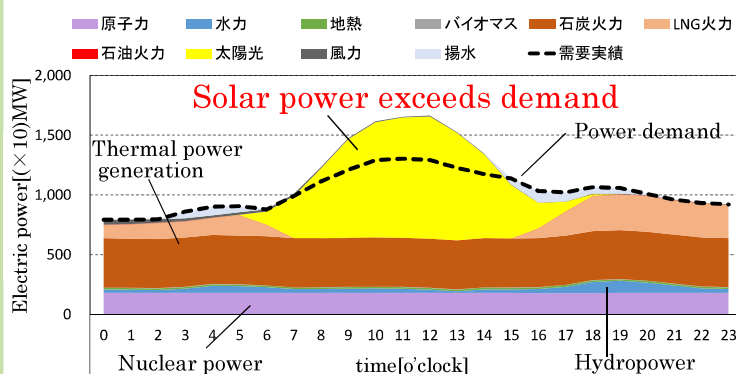
-電気自動車が都市のエネルギーシステムに与える影響-



Daisuke Sumiyoshi
Professor, Dr.Eng
Kyushu University
Faculty of Human-Environment Studies
2021/10/13

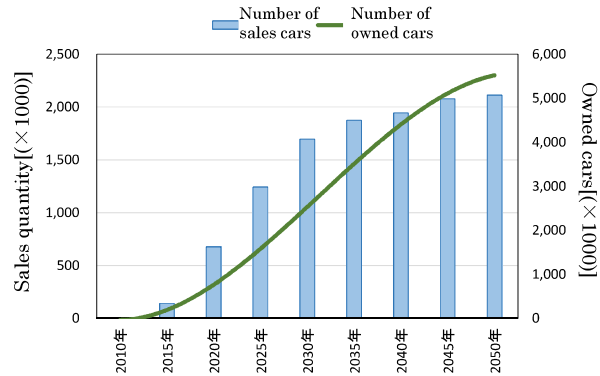
Research background 研究背景

- Renewable energies $\hat{=}$ electrical energy
- Increases renewable energies \Rightarrow Exceed demand.
- EV(battery) \Rightarrow Absorption and re-release (Adjustment)
- 太陽光発電、風力発電、地熱発電など再生可能エネルギーのほとんどは電力のエネルギー
- 自然任せの発電設備が増えると、電力が余る時間帯が増え、機器の稼働率が下がる。
- EV(蓄電池)は電力需給調整において大きなポテンシャルを持つ



PURPOSE OF RESEARCH 研究目的

- Government target : 2050 EV&FCV (PHEV) ⇒100%
- Expectations for V2G (Vehicle to Grid)
- 製造する日本車は、2050年までにすべて電気自動車(EV)等の次世代自動車にする方針
- 都市に集積するEVをグリッドへ接続し、系統電力の調整役として機能させるシステムの開発、実証実験も開始された(Vehicle to Grid (V2G))



【Purpose of research】 The number of Evs (Ministry of the Environment forecasts)

How much of the impact by the EV in the city.



都市にEVが普及することでどれだけの調整力を発揮することができるのか明らかにする。

URBAN ENERGY SIMULATOR 都市エネルギーシミュレーター

- Estimate energy consumption from GIS building information
- Added EV calculation to simulator
- 研究室で、GISデータからエネルギー需給を推計するシミュレータを作成
- EVの計算をシミュレータに追加

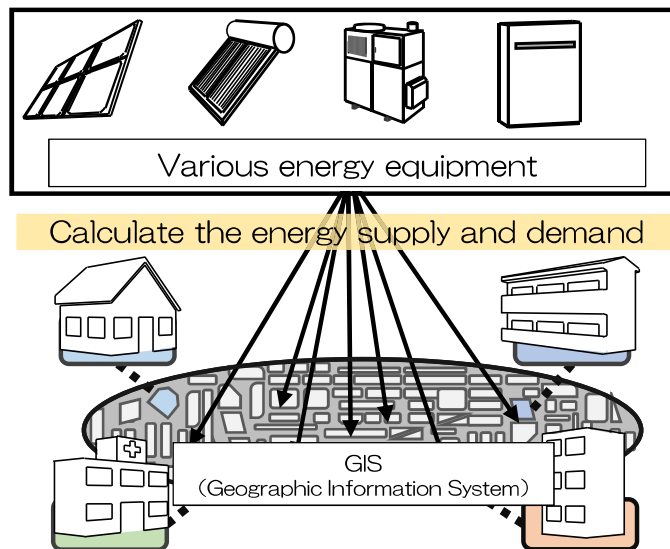


Image of Urban energy simulator

CALCULATION TARGET AREA 計算対象

- Area with relatively many houses in the city center
- 福岡都心にある荒戸変電所管轄エリアを対象にEV導入のシミュレーションを行った。

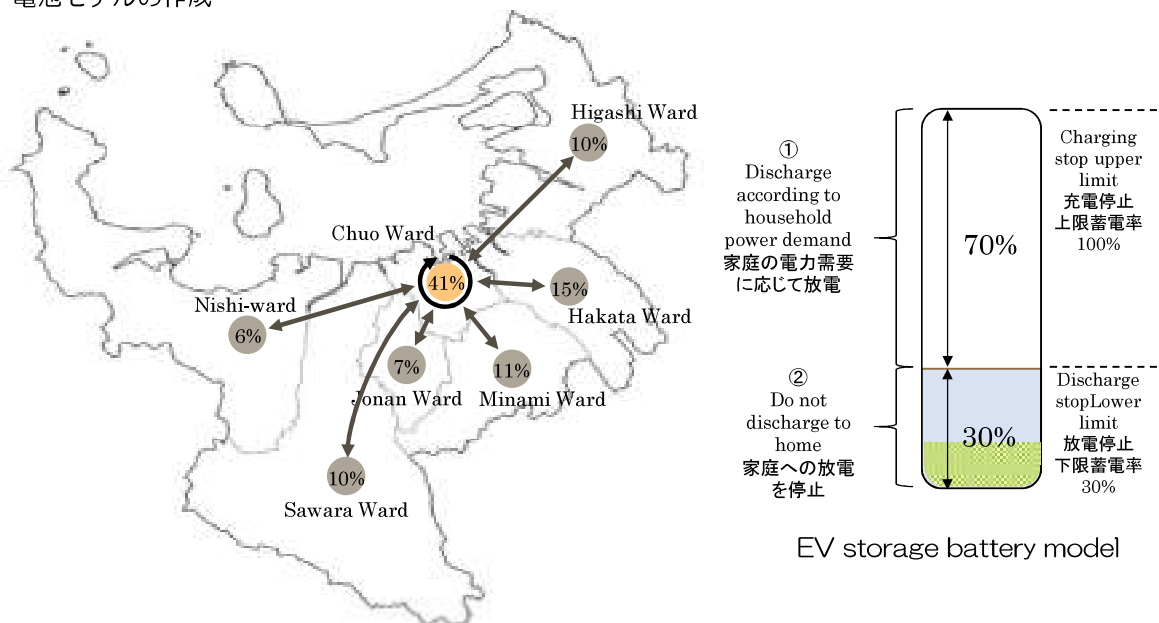


Housing map of the target area
Building composition of the target area

Building[m2]							
Hospital	Hotel	Office	Complex	Commercial	Restaurant	School	University
51,420	32,786	271,230	69,502	96,496	8,184	63,959	19,181
House[household]							
Detached house	Housing complex						
1,057	4,498						

DEVELOPMENT OF EV RESPONSE MODEL EV応答モデルの開発

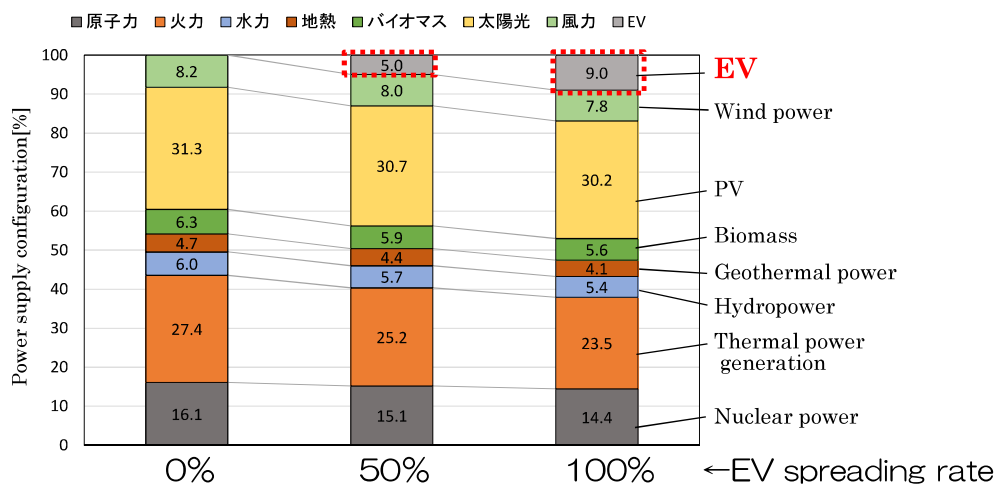
- Assumption of movement based on survey
- Creating a battery model
- 走行距離、走行時間及び走行の消費電力をパーソントリップ(PT)調査をもとに設定。
- 電池モデルの作成



Movement rate of each Ward based on PT survey

EV SPREADING EFFECT EVの普及効果

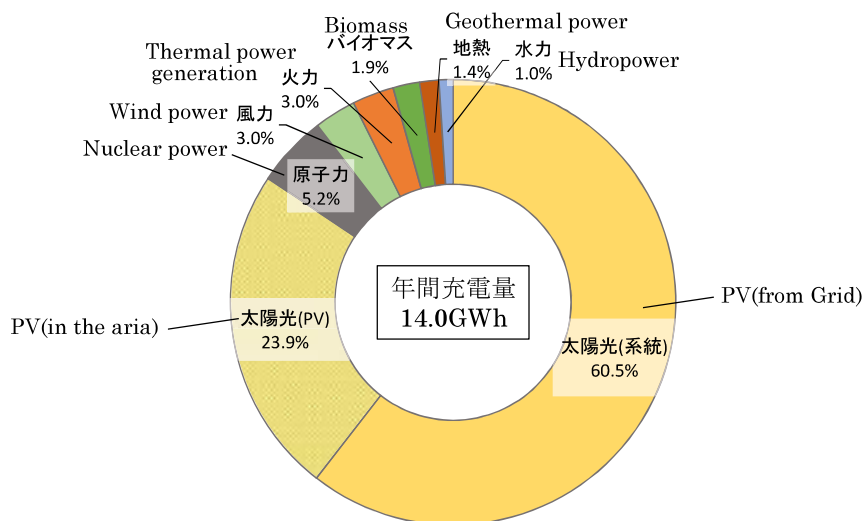
- Install PV on 50% of the all buildings' roof in area
- EV covers 9% of the total
- Thermal power -3.9%pt / Nuclear power -1.7%pt
- エリア内の全建物には屋根面積の50%に相当するPVを設置
- EVからの放電により9%の電力を供給できる結果となった。
- 火力発電や3.9%と最も低下し、次いで原子力が1.7%低下した。



Power supply configuration before and after EV introduction

POWER SUPPLY TO EV EVへの電力供給

- PV accounts for 84.4% of EV energy
- EV absorbs excess PV energy and makes it available.
- EVの充電電源は太陽光発電が84.4%を占める
- 戸当たりの屋根面積が小さい集合住宅の割合が多いため、系統電力からの充電量がエリア内太陽光余剰電力からの充電量の約3.2倍となった。



Power supply configuration to EV

CONCLUSION まとめ



- One EV per household ⇒ About 10% power adjustment (Depends on the area)
 - We will perform calculations over a wide area.
 - There are many uncertainties about the future energy system.
 - It is important to discuss based on scientific knowledge.
-
- 1世帯に1台のEV導入で約10%の電力調整。(荒戸エリアの場合)
 - 今後広域での計算を行い、都市全体に導入した際の影響を把握する。
-
- 今後のエネルギーシステムについては不確定な要素が多い
 - 科学的知見に基づいて論じることが重要