

電気自動車と太陽光発電の普及と影響

- 電気自動車 (EV) の車載バッテリーの性能予測 [経産省・技術戦略マップ2010]
 - 重量エネルギー密度は2030年までに現在の5倍程度に向上
 - 充電設備の充実が課題
 - 廉価な電力を扱う充電を主業務とした業態は成立しにくい
- PVの発電コストの予測 [NEDO・pv2030+]
 - 2010年代のうちにはGrid Parityを迎える想定
 - PV設備の普及による逆流問題の顕在化

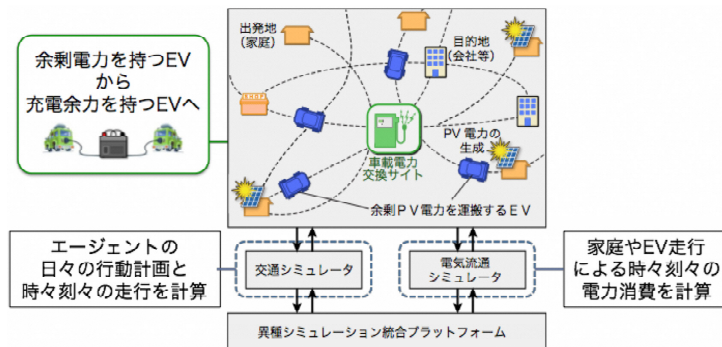
電気自動車と太陽光発電の普及と影響

- Vehicle-to-grid (V2G) [Kempton2005]
 - 車載バッテリーをバッファとしたピークカット
 - 再生可能電力の出力安定化
- EV・PVの普及によるエネルギー生産・流通への市民参加
 - Virtual Power Plant
 - K. Kok, M. Scheepers, and R. Kamphuis. Intelligence in electricity networks for embedding renewables & distributed generation. In Intelligent Infrastructures. Springer, 2009
- PV・EVの普及による電力流通・人間行動への影響評価
 - エネルギー利用形態シフトの模擬と車載電力流通システム (EDS) の可能性の検証

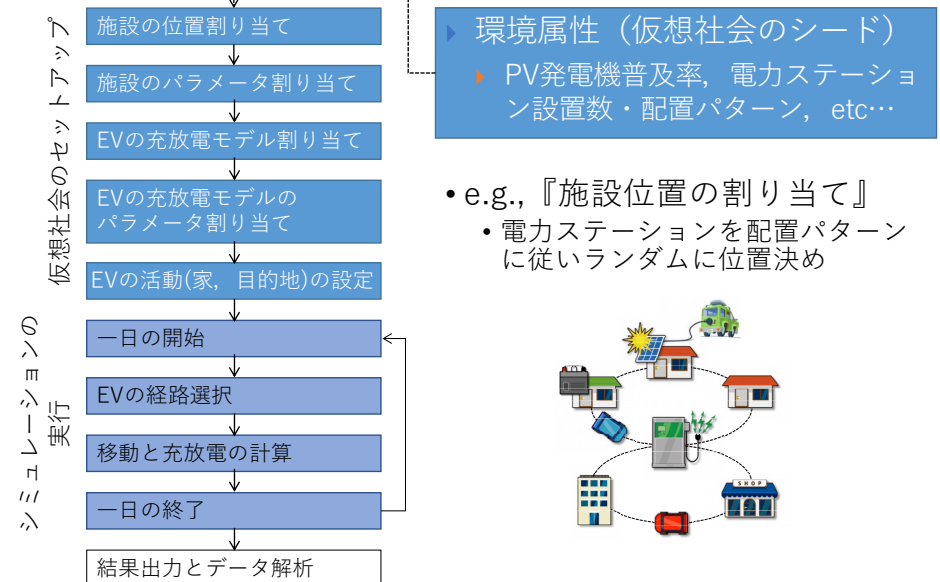


EVによる電力流通シミュレーション

- 電気自動車が太陽光発電した電力を運ぶ未知の電力流通システムをシミュレーションで検証
 - 太陽光発電で余った電力を持ち寄る電力ステーションを作り、電力が欲しい人が貰いにくるモデル



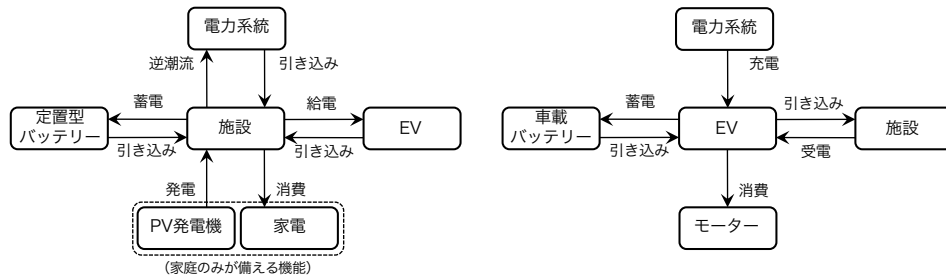
シミュレーションのプロセス



- e.g., 『施設位置の割り当て』
 - 電力ステーションを配置パターンに従いランダムに位置決め

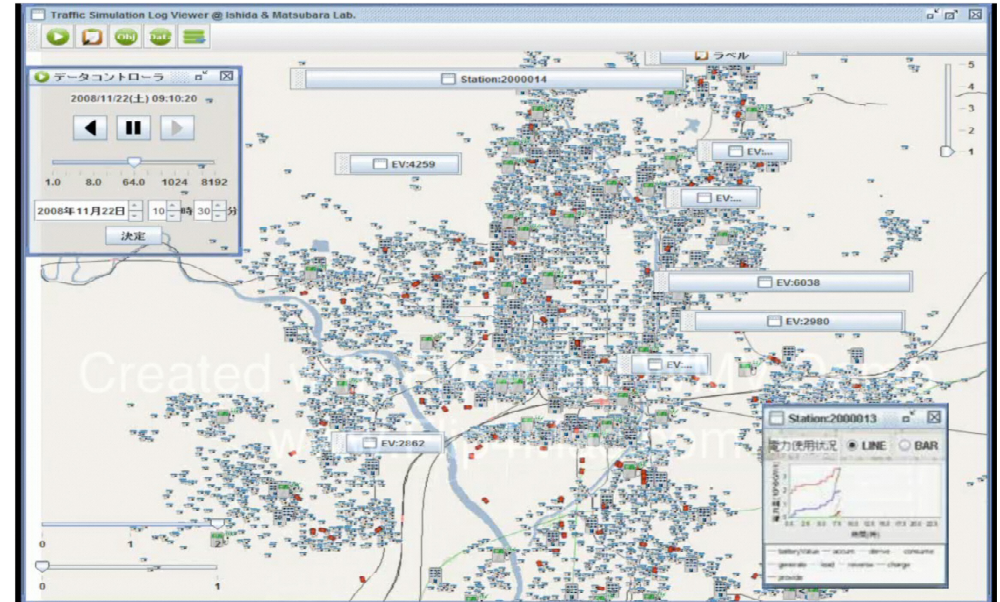
電力受け渡しのモデル

・施設およびEVの電力受け渡しモデル



施設の電力受け渡しモデル

EVの電力受け渡しモデル



未知の社会の設定

- パラメータセッティングで困る -

- ・EVに関するパラメータ (の一部)
 - ・EVの台数: 1000台, 10,000台, 100,000台
 - ・バッテリー容量: 20, 50, 100 (kWh)
 - ・走行燃費+アクセサリ消費電力: 1kW
 - ・放電効率
 - ・家庭: 1.4kW
 - ・電力ステーション: 30kW, 90kW
 - ・充電効率
 - ・家庭・目的地: 1kW, 3kW
 - ・電力ステーション: 30kW, 90kW
 - ・電力ステーション立ち寄り許容距離: 500m, 1000m, 5000m
 - ・目的地の滞在時間
 - ・短時間(1時間)と長時間(8時間)
 - ・午前の出発者の3割が短時間, 7割が長時間,
 - ・午後の出発者7割が短時間, 3割が長時間

未知の社会の設定

- パラメータセッティングで困る -

- ・施設に関するパラメータ (の一部)
 - ・電力ステーションの数: 20~
 - ・目的地の数: 100~
 - ・車載電力EDSに参加する割合
 - ・2割, 4割, 6割, 8割, 10割
 - ・家庭の設置PV性能
 - ・0, 5, 10, 20kWh
 - ・施設の時間帯毎の消費電力
 - ・"0": 0.60, "1": 0.52, "2": 0.44, "3": 0.42, "4": 0.40, "5": 0.42, "6": 0.58, "7": 0.96, "8": 1.00, "9": 0.88, "10": 0.84, "11": 0.76, "12": 0.84, "13": 0.80, "14": 0.72, "15": 0.78, "16": 0.84, "17": 1.10, "18": 1.20, "19": 1.40, "20": 1.32, "21": 1.36, "22": 1.18, "23": 0.94
 - ・PVの時間帯毎の発電効率
 - ・"0": 0.0, "1": 0.0, "2": 0.0, "3": 0.0, "4": 0.0, "5": 0.0, "6": 0.06, "7": 0.03, "8": 0.47, "9": 0.64, "10": 0.73, "11": 0.77, "12": 0.75, "13": 0.70, "14": 0.56, "15": 0.41, "16": 0.23, "17": 0.06, "18": 0.0, "19": 0.0, "20": 0.0, "21": 0.0, "22": 0.0, "23": 0.0