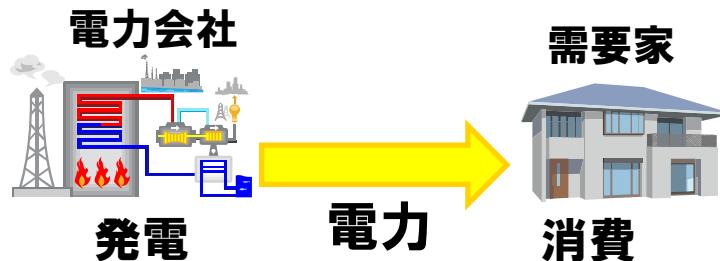


**電気自動車やプラグインハイブリッド車に搭載された  
蓄電池を用いた、次世代デマンドレスポンス技術を開発**

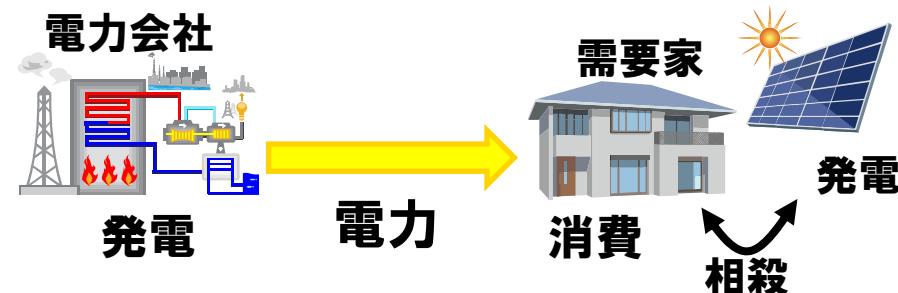
2013年3月1日  
**NEC**  
**スマートエネルギー研究所**

# 背景

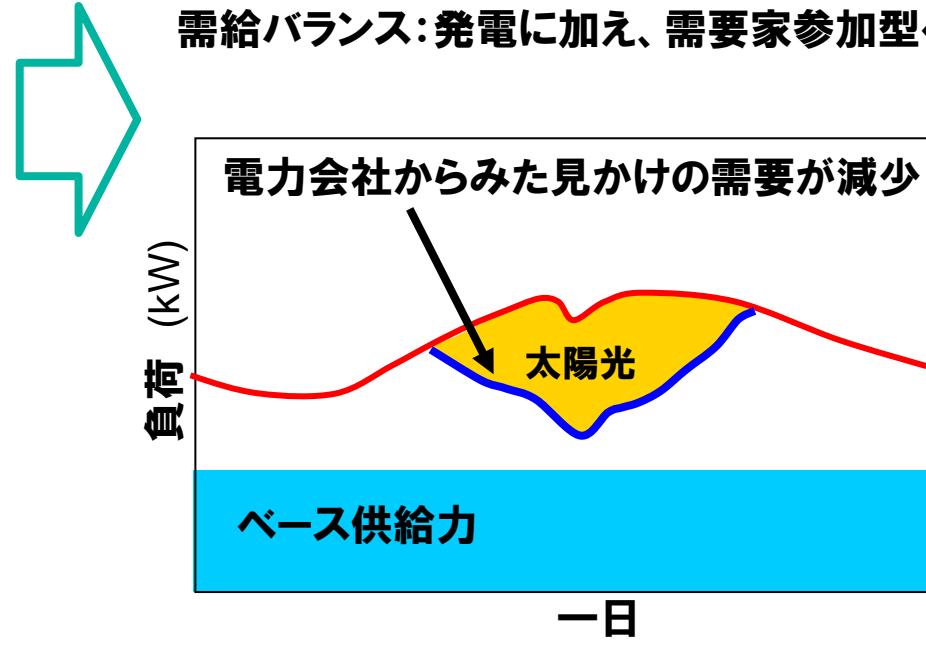
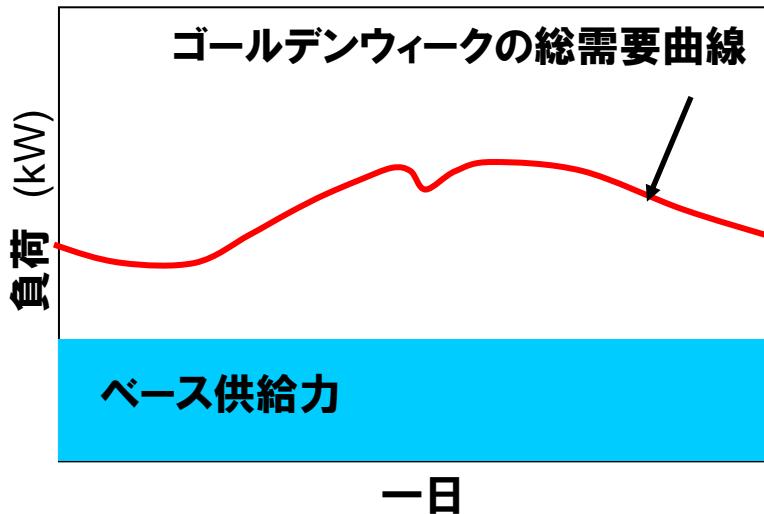
太陽光発電(PV)が需要家サイドに大量に導入  
⇒見かけの消費が減り、需給バランス調整が困難  
“需要家参加型の需給バランス調整へ”



需給バランス：電力会社主導



需給バランス：発電に加え、需要家参加型へ



# EV充電に注目する理由

## 消費者に無理をかけない



使用中は既に使っている

駐車、充電中は  
利用者が使っていない

## 一台あたり大きい消費電力



少ない台数で済む

## ムダ無く電力を使う



ヒートポンプ給湯器などの蓄熱装置は、時間経過による損失が大きい



- ・エネルギーの損失が小さい
- ・充電電力は本来の移動の目的に必ず使用

# EVを用いた需給バランス調整への期待と課題

期待:EVの充電をスケジューリング、充電曲線を操作し、需給バランスに活用

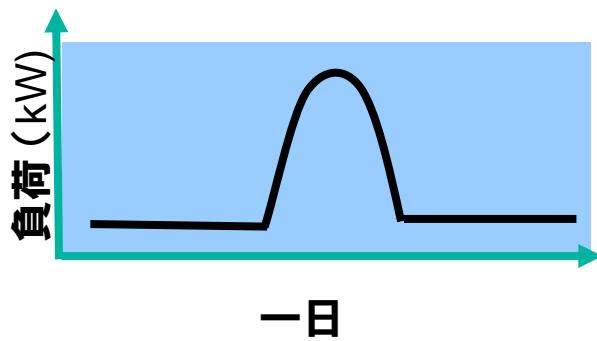
自動車はほとんど  
停車している



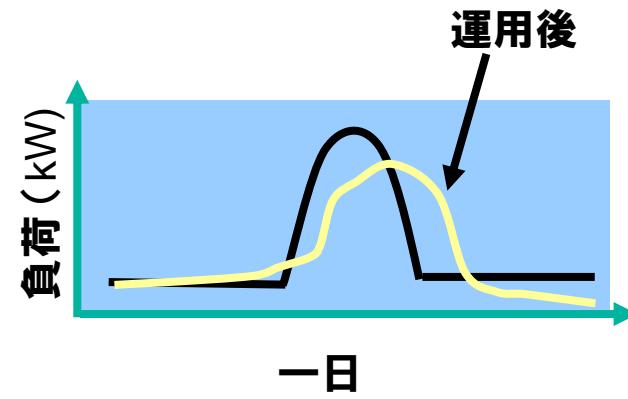
充電は停車している時間に行うので  
充電する時間は広範囲にシフト可能

課題:EVユーザー起因の不確定性が大きい

- 移動する ⇒ 各EVはいつどこで充電されるか分からず
- 充電量 ⇒ 各EVの希望充電量も分からず
- ⇒ スケジュール通りに運用できない



実際に運用



予想されるすべてのEVの走行パターンで  
事前にスケジューリングした結果

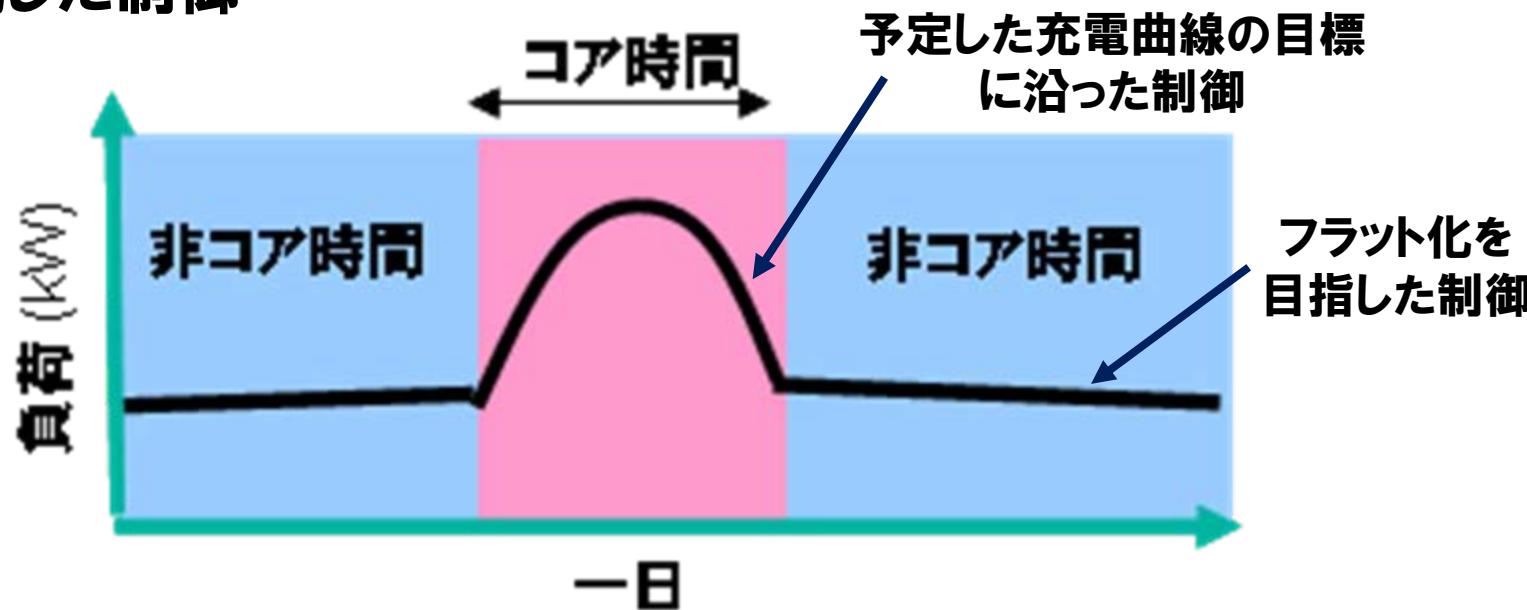
個々のEV走行時間は  
予定から除々にはずれる

# 技術ポイント1 コア時間、非コア時間という2つの制御期間

課題：24時間常に、予定通りの制御をすることは困難

提案：コア時間の設定

- コア時間：充電曲線の予定を立て、予定どおりの曲線に制御
- 非コア時間：予定は立てずに、需給バランスに影響しないことを重視した制御



⇒スケジューリングの自由度が上がる

# 技術ポイント2 実現可能な充電曲線の推定方法

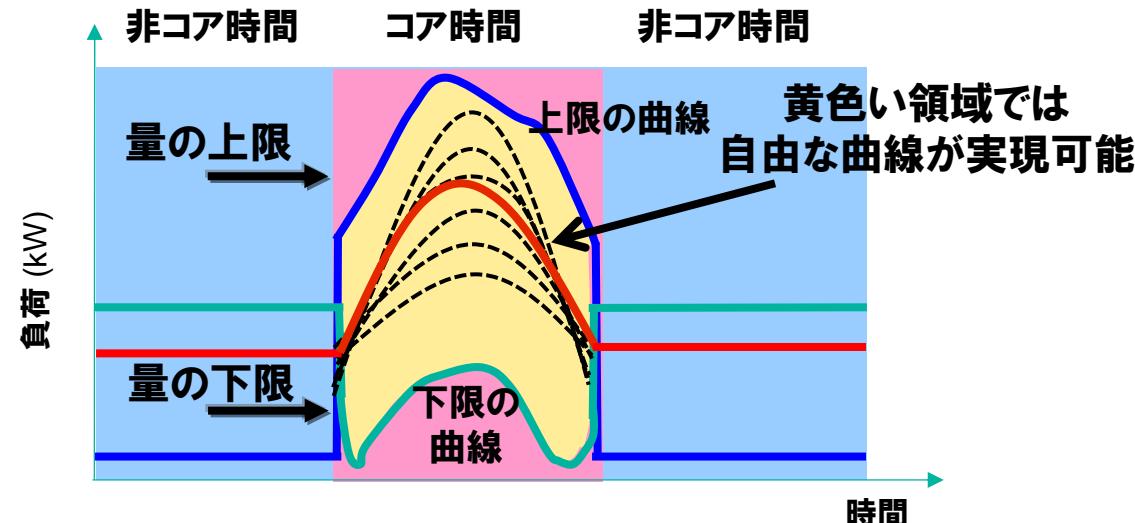
## 課題：実現可能な充電曲線を把握する必要がある

- 多数台のEVを扱うため、また求めるべき充電曲線の形や大きさに無数のパターンがあるため、簡単には把握できない

## 提案：形と大きさを別々に扱い、実現可能な曲線の上限・下限を定め、計算時間を大幅に削減

1. コア時間に集められる充電電力の量の上限・下限を導出
2. ある曲線の形を仮定し、その形に沿った上限の曲線、下限の曲線を決定
3. 決定した上限・下限曲線の間の任意の充電曲線は実現可能

→達成可能な充電曲線  
を、簡単にまとめて知る  
ことが出来る



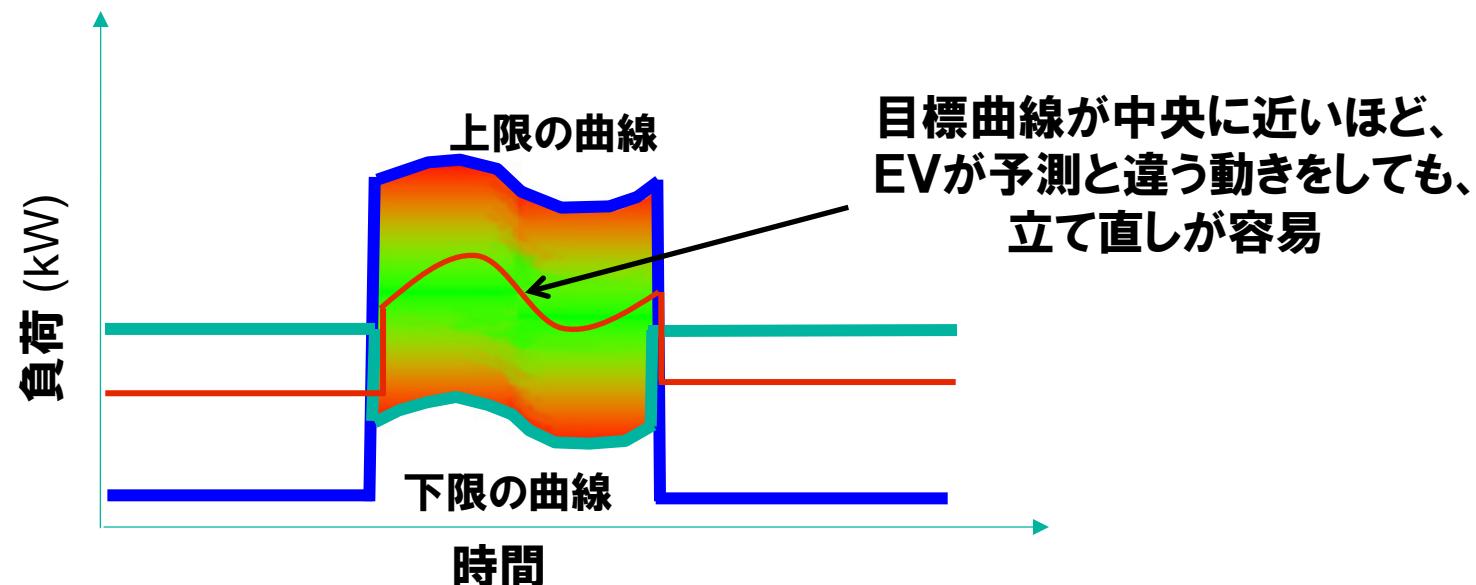
# 技術ポイント3 シンプルなリアルタイムスケジューリング

## 課題：当日の運用で、予測と違う動きをしたEVへの対処方法

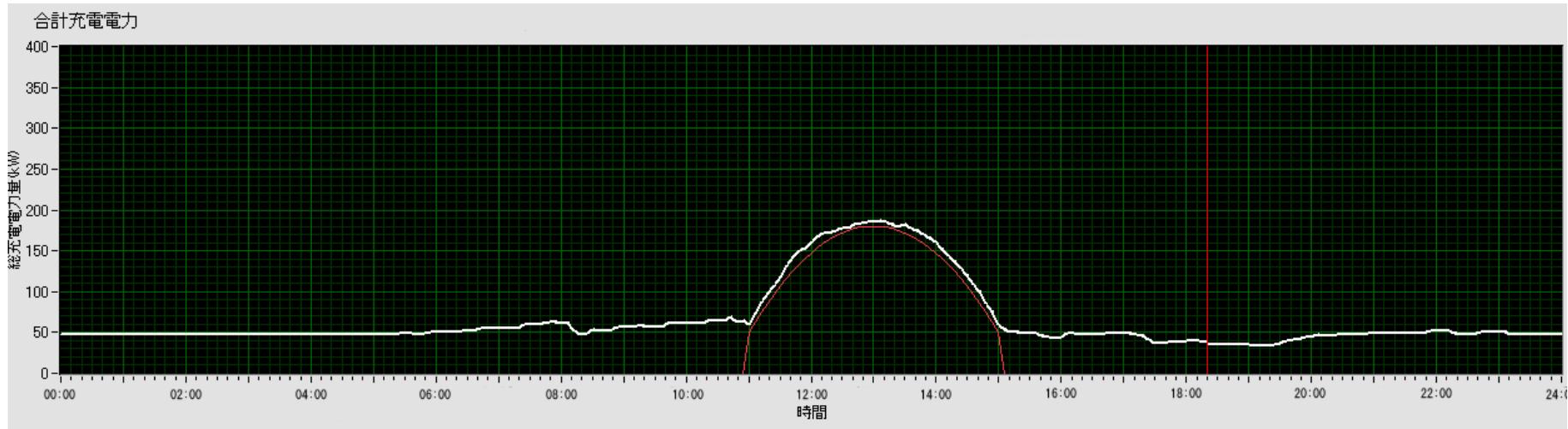
- 新規にEVがプラグインするたびに、充電スケジュールを見直すのは、計算時間の観点で困難

## 提案：実現可能な充電曲線の中でも、組み合わせの多い充電曲線を選ぶ (上限・下限を避けて目標を選ぶ)

- 組み合わせが多いので、シンプルな方法でスケジューリングしても充電曲線を実現可能
- EVがプラグインした順に、**コア時間の充電曲線目標**をまもることを優先してコア時間へ充電を割りふり、**余りの充電を非コア時間に割りふる**



# 適用例



赤線：目標充電曲線  
白線：運用後の充電曲線

Empowered by Innovation

**NEC**