

再エネ拡大のための  
エネルギーマネジメント  
—需要対策を極める、自治体の役割—

東京大学  
生産技術研究所  
岩船由美子

# 再エネ普及を支援するエネルギーマネジメント（EMS）

- 計画・管理レベルのEMS（自治体・街区）
  - M:制御よりは管理
    - 需要家に近い公共の役割が重要
    - 普及も含めて全体のデータ管理
- 運用レベルのEMS（建物レベル、地域レベル）
  - M:制御（何を目的に制御するか）
    - 運用レベルの地域EMSは主体の担い手問題があり難しい
    - 建物レベルのEMSを増加させていくことを上位のEMSに組み込むことが良いのでは
      - EVの普及、公共施設のV2Hシステムの活用
      - 建物のPV導入支援、ヒートポンプ給湯器・蓄電池・EV活用支援、省エネEMS

# エリアエネルギーマネジメントシステムのプラットフォーム開発と実装

- 内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期
- スマートエネルギーマネジメントシステムの構築

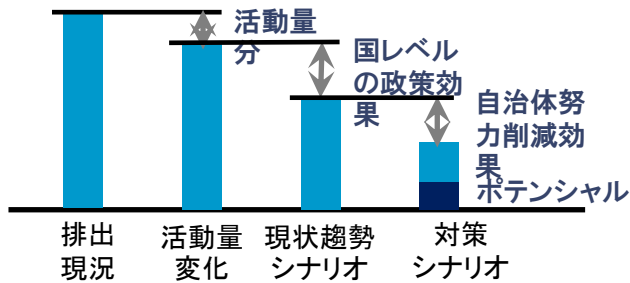
**街区、自治体、都市等の様々なスケールのエリアにおける EMS 実現に貢献するシステム・技術を開発する。**

- 2050年CN実現に向け、エリアのエネルギー需要に関する将来シナリオを構築し、EMSを社会実装するためのデータ収集分析・シミュレーションプラットフォーム（エネルギープラットフォーム：PF）を開発。
- 地域的な課題解決を目指し、需要家やアグリゲータ等の各種プレイヤーにおけるEMSの多様な付加価値を最大限顕在化させる実証を実施。

- ① 自治体向けローカルエネルギープラットフォームの構築  
東大・阪大・電中研
- ② 既存建築物に実装できるエリアエネルギーマネジメントシステムの開発  
芝浦工大・早稲田大・電中研
- ③ 都市のデジタルツイン空間における統合的シミュレーション技術の開発  
慶應大・東大・神戸大・統数研・国環研

# 3つのユースケース

## UC 1. 自治体脱炭素化 計画策定支援



### 5年間隔程度の長期シナリオ検討

- 自治体のCO<sub>2</sub>排出量、エネルギー需要現況を物理シミュレーションにより定量化する。また、将来シナリオに基づいて将来推計する
- 分析結果に基づいて脱炭素シナリオの策定を支援する。自治体の努力によってもたらされる削減効果を定量化

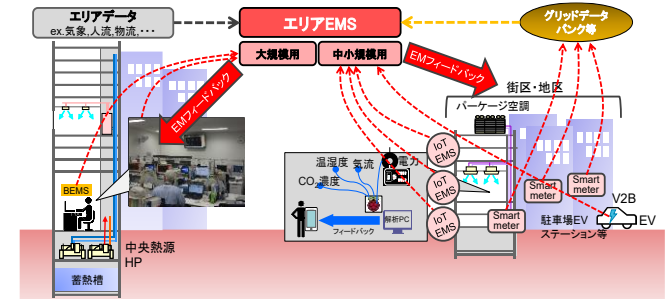
## UC 2. 街区・地区レベルの 脱炭素化検討・支援



### 年間計算による設備更新・運用計画

- 具体的な街区を想定した検討を可能とし、脱炭素都市への移行を見える化する
- エネルギー消費、採用技術、人流、ライフスタイル等について実態を把握し、高い解像度で再現する。
- EMS、設備更新などによる効果を定量化、可視化する（理論ベース）

## UC 3. エネルギー管理支援



### リアルタイム～数時間の運用最適化

- 大規模ビル用EMS、中小規模用EMS、住宅需要シミュレータに基づいて電力需給の現況を再現する
- EVを含め、EMSによる運用最適化を実現する。
- スマートメータデータ、人流データ、気象データなどリアルタイムデータを活用

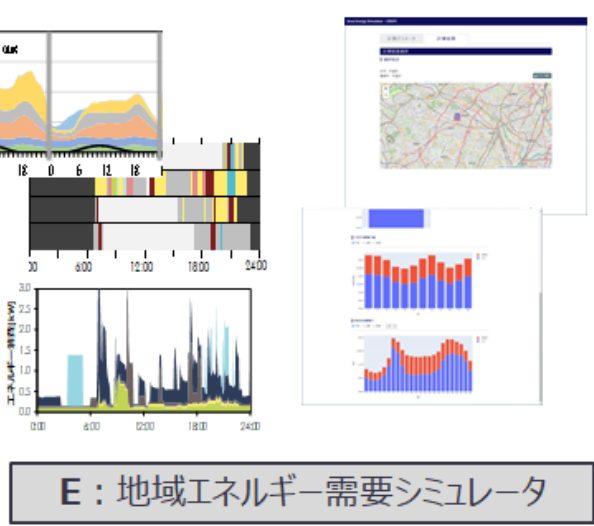
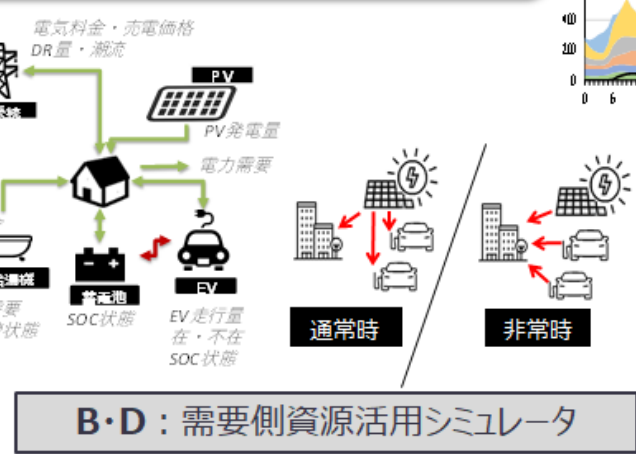
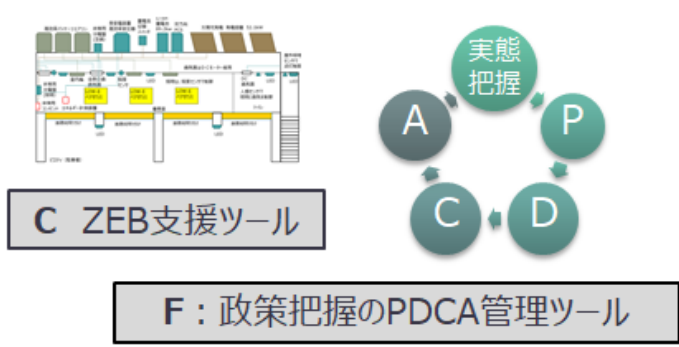
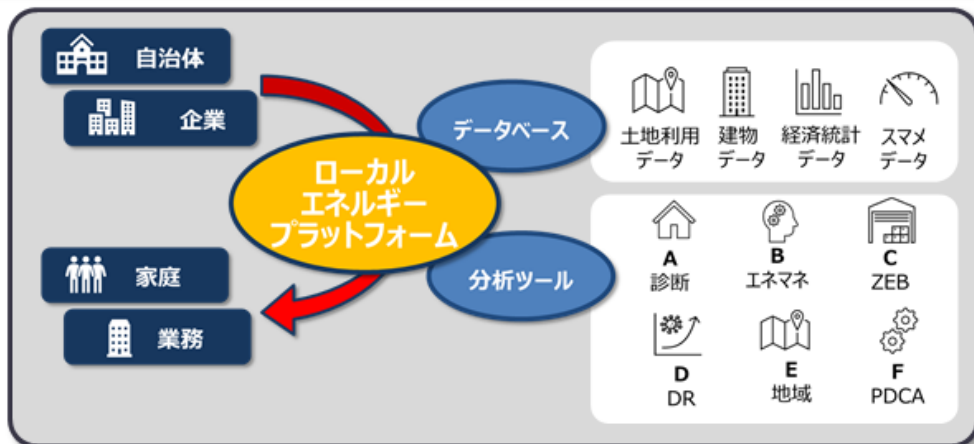
ケーススタディ地域

東京都中央区、長崎市、宮崎県延岡市

# 自治体向けローカルエネルギープラットフォームの構築

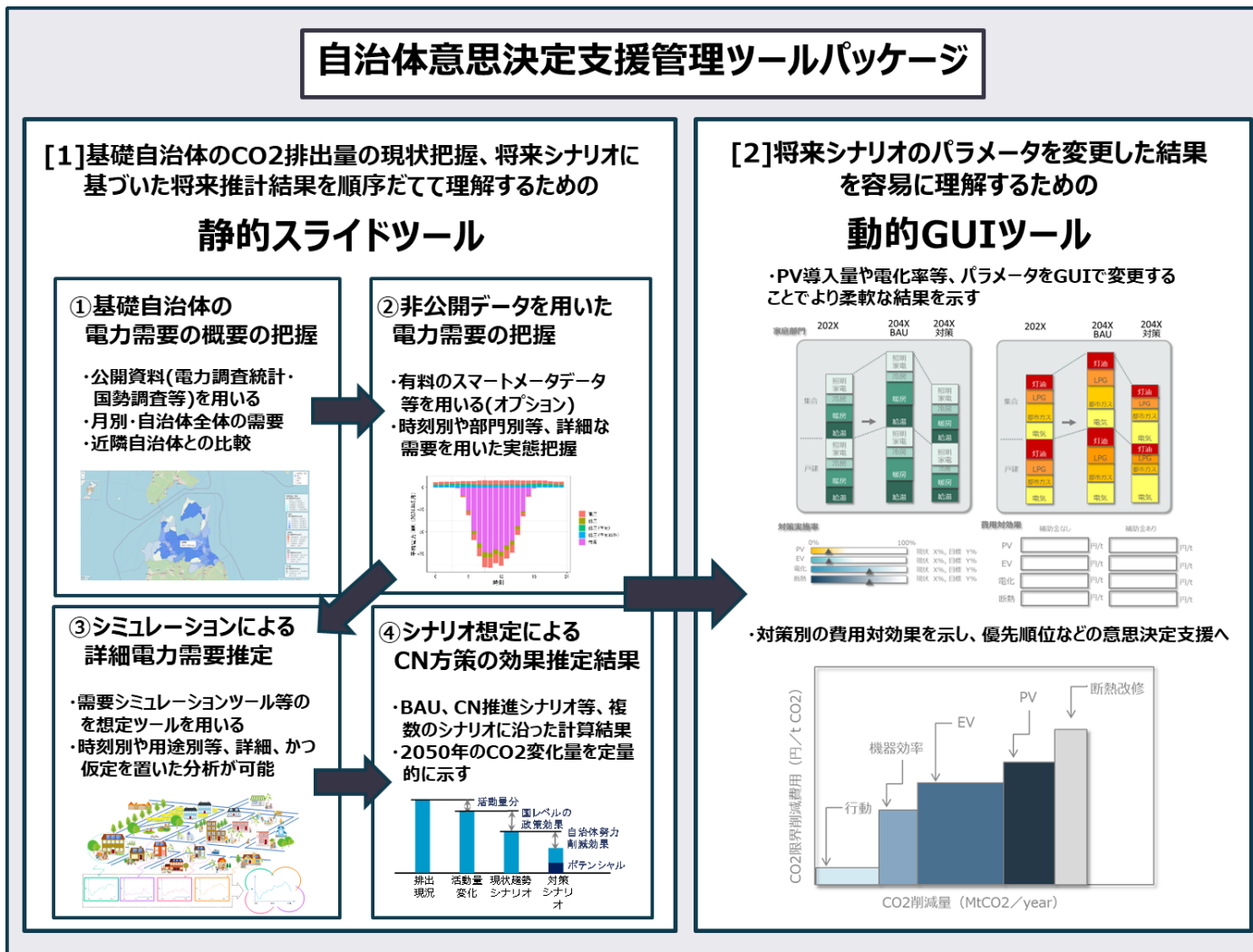
## 自治体向けローカルエネルギープラットフォームの構築

- エネルギー×都市データを基盤として、各種ツール活用を可能とする自治体温暖化対策サポートのためのプラットフォームの構築
- 最終需要家を巻き込み、地域における持続可能な温暖化対策促進へ貢献



# 自治体向けローカルエネルギープラットフォームの構築

- ◆ 自治体の脱炭素化計画策定の支援を行うための自治体意思決定支援管理ツールパッケージ(概念設計と青森県七戸町・千葉県匝瑳市等への適用)





# 既存建築物に実装できるエリアEMSの開発（芝浦工大）

エリアEMSの開発【省エネ化支援有効候補地区の抽出及び区との協働の決定】

エリアEMSプロセス【エリアエネマネ協議会の設立と省エネ化支援活動の運営】

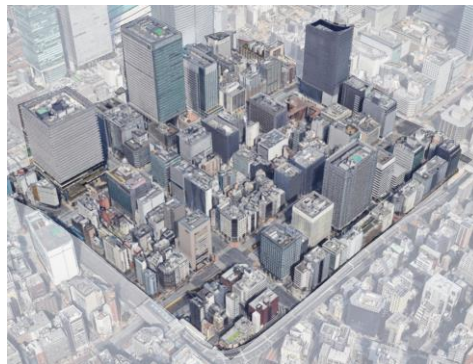
【脱炭素対策支援エリアの抽出】

・京橋地区、八丁堀地区、日本橋室町・本町地区を抽出



【エリアエネマネ協議会設立】

・中央区と協働し、京橋候補エリアにてエリアエネマネ協議会を設立



【開発EMSの導入】

・京橋地区内のステークホルダーに働きかけて開発EMSを推進

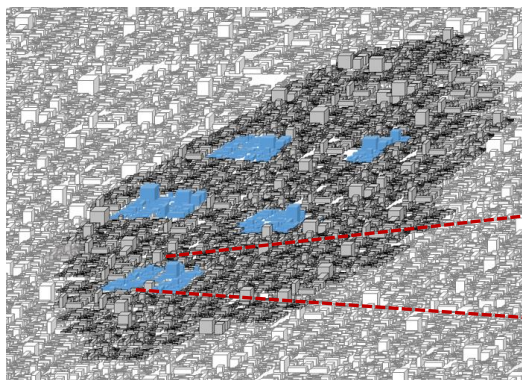


中小規模ビル

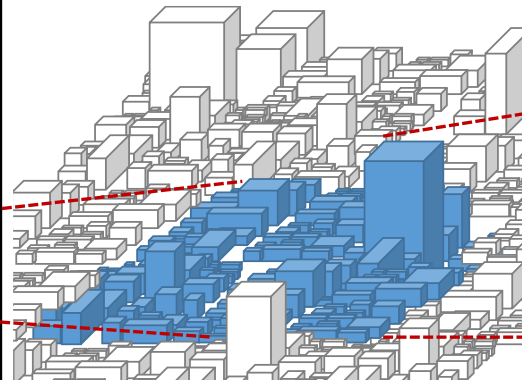


大規模ビル

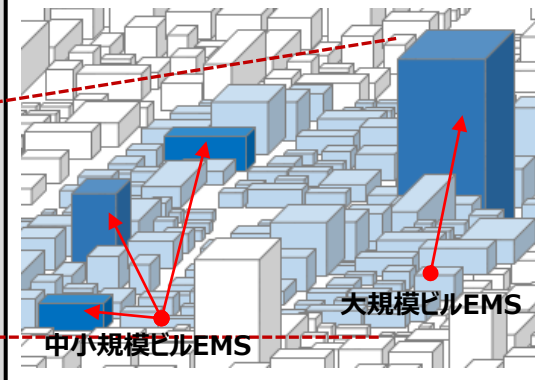
【脱炭素対策支援エリアの抽出】



【エリアエネマネ協議会設立】



【開発EMSの導入】



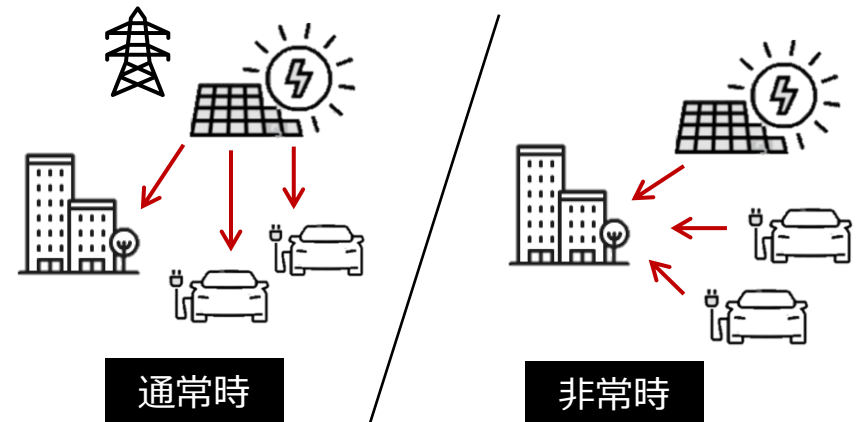
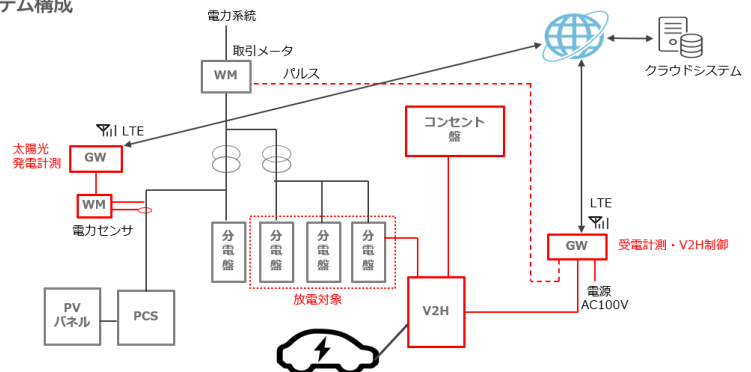
# 公共施設を含むエネルギーマネジメントの検討（東京大学）

- 公共建物における太陽光発電からの電力と電気自動車のバッテリーを常時非常時にシームレスに有効に活用するためのエネルギーマネジメントシステム
- 対象自治体での公共建物のエネルギー需要、再エネ発電、公共用自動車の移動状況に関するデータを収集
- 常時**は、建物の需要やEVの需要を予測しておき、経済性/環境性優先モードで運用。**非常時**には、災害の種類、規模の予測に応じた、避難・防災施設へのEVの最適配置も含めたレジリエンス優先モードに切り替え、被災者のための電源活用が最大限有効に。

## ■拠点1:黒部市役所

- ・V2Hの設置(非常用コンセント盤あり)
- ・GW端末設置
- ・電力計測器設置(太陽光発電計測)

## ■システム構成





# バリア

- 自治体のエネルギー需給の現状分析・施策検討・評価に必要なデータ不足
  - スマートメータデータは高額
  - 基礎自治体レベルのガス、灯油、ガソリン消費量データがない
  - 建物側の情報（築年数・面積、PV所有、EV所有、熱源種類、用途）
  - 需要推計が都道府県按分であるため、個別自治体の取り組みの効果が顕在化できない
- 自治体におけるCNへの取り組みに対する動機の不足
  - 他の効用（エネルギーコスト低減、高齢者見守り、エリア活性化）との組み合わせが必要
  - 担当者が3年で交代

# 運用レベルのEMS: デマンドレスポンス

- 電力需要を時間帯に応じて調整する仕組み。従来の供給側調整ではなく、需要側を能動的にコントロールすることで系統全体の最適化を図るアプローチ
- 再生可能エネルギーの有効活用、電力システム全体のコスト削減と効率化

# DRの2つの方式

## 料金型

- 時間帯別料金や動的料金設定による間接的な需要誘導

## インセンティブ型

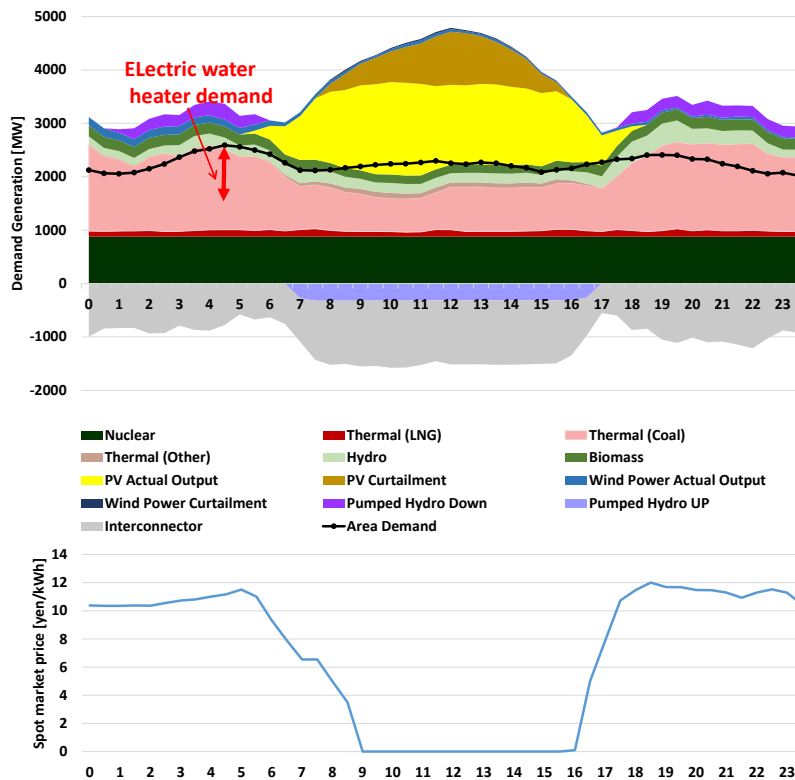
- アグリゲータ等による遠隔制御で直接的に需要を制御

比較項目	料金型	インセンティブ型
導入コスト	低（既存メーター活用可）	中～高（通信・制御機器必要）
制御精度	低（需要家の行動に依存）	高（直接制御で確実性あり）
マネタイズ	難しい（間接的効果）	可能（市場参加で収益化）
普及可能性	高（参加障壁が低い）	限定的（機器要件・契約必要）
適した用途	広範な需要シフト誘導	即応性が求められる調整力
課題	効果の不確実性、反応率の低さ	導入コスト、通信の信頼性確保

電力システムの特性や需要家の受容性を考慮し、両方式の最適な組み合わせが求められる。

# 再エネ出力抑制の緩和のための需要対策

四国電力2025年4月26日の需給バランスとスポット価格



- ・現在の夜間運転を昼間に切り替えられれば、PVを活用可能

- ・電気温水器（日本全国300万台以上）のHPリプレイスによる省エネ

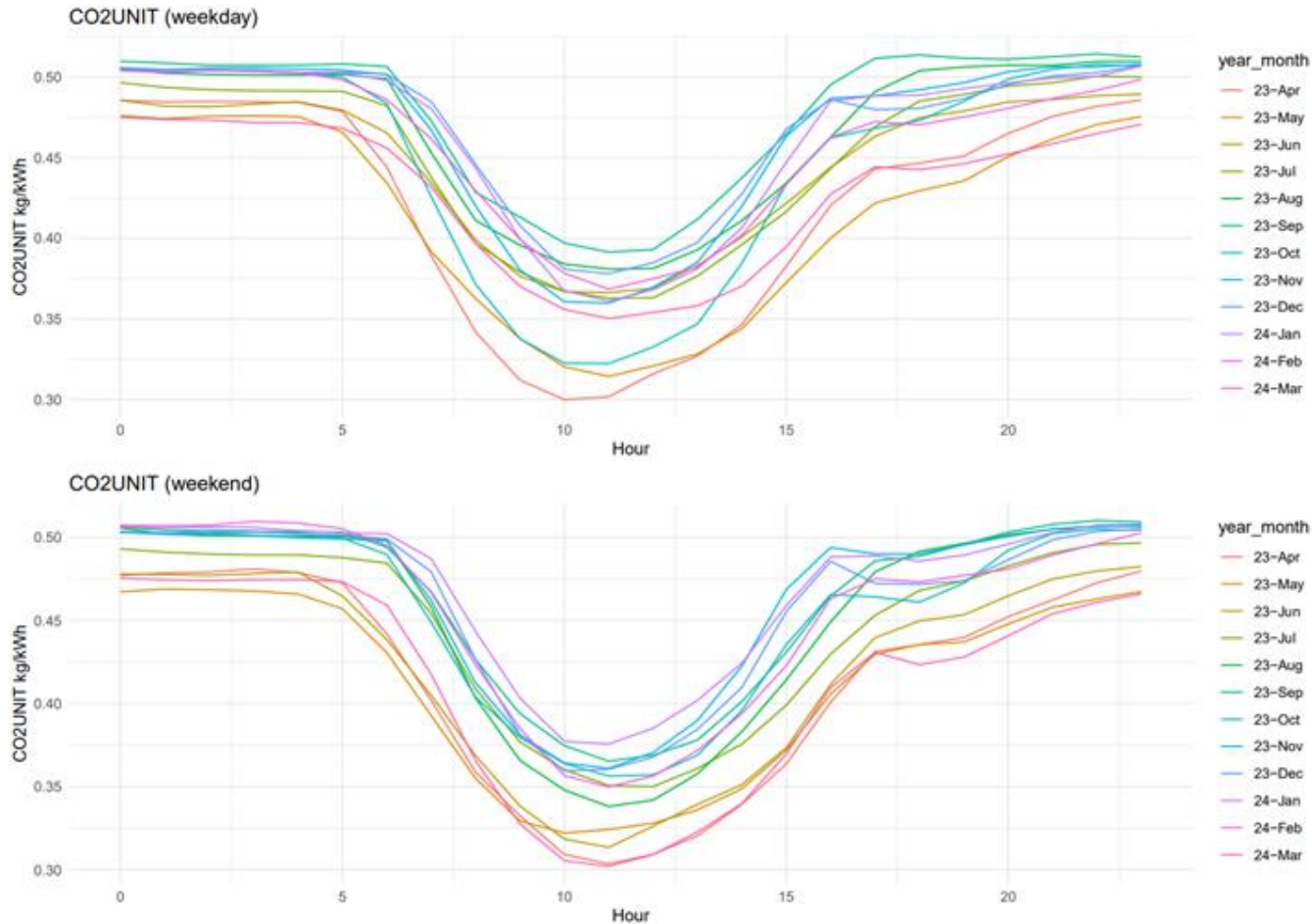
## 四国地域の給湯機種類

HP給湯器：28.6%（全国15.3%）  
 電気温水器：12.2%（全国6.8%）  
 （環境省CO2統計2022年度版）

# 東京都に期待したいこと

- 再エネと合わせてネットゼロは理想だが、そこにこだわりすぎない
  - 大切なのは、東電全体、日本全体のCNであり再エネ利用拡大
- 究極の需要対策を！（省エネ、電化、デマンドレスポンス）
  - ダイナミックプライシングの推奨（小売、需要家、公共での積極活用）
  - 低圧リソースアグリゲータ支援
  - 需要家における時刻別CO2排出原単位を用いたCO2計量の認可、推進
- データの整備
  - 建物側の情報整備（位置情報と連動した建築年、住宅種類、建物用途、面積、熱源等）、エネルギー需要とのリンク
    - スマートメータデータと組み合わせるとより高度な分析が可能
    - 最近のデータセンター増加問題も視野に
  - 車両情報（EV、PHEVの登録位置情報）
  - 補助金提供の対価としての情報収集、活用
- 公共施設による取り組み加速
  - 給湯電化、EV活用等（DRに利用可能）
- スマートメータデータ活用の支援

# 時刻別CO2排出原単位



月別平休日別時刻別平均CO2排出原単位（東京電力管内，2023年度）

DR、蓄電池のCO2削減価値を正しく評価できる