それ本当に省エネになってる？

～省エネ制度再設計に向けた大規模HEMSデータの解析～

（国）産業技術総合研究所　安全科学研究部門
主任研究員　本田　智則
tomonori-honda@aist.go.jp

長期エネルギー需給見通しにおける省エネルギー対策

各部門における省エネルギー対策の積み上げにより、５，０３０万ＫＬ程度の省エネルギーを実現する。

＜各部門における主な省エネ対策＞

産業部門　＜▲１，０４２万ＫＬ程度＞

- 主要４業種（鉄鋼、化学、セメント、紙・パルプ）　⇒　低炭素社会実行計画の推進
- 工場のエネルギーマネジメントの徹底
  ⇒　製造ラインの見える化を通じたエネルギー効率の改善
- 革新的技術の開発・導入
  ⇒　環境調和型製鉄プロセスの導入　等
- 業種横断的に高効率設備を導入
  ⇒　高効率照明、高効率空調、産業ヒートポンプ、高性能ボイラ、低炭素工業炉、FEMS機器　他

業務部門　＜▲１，２２６万ＫＬ程度＞

- 建築物の省エネ化
  ⇒　省エネ基準適合義務化、ZEB
- ＢＥＭＳによる見える化・エネルギーマネジメント
  ⇒　約半数の建築物に導入
- 業種横断的に高効率設備を導入
  ⇒　高効率照明、高効率空調、業務用給湯器、変圧器、冷凍冷蔵庫　他

運輸部門　＜▲１，６０７万ＫＬ程度＞

- 次世代自動車の普及、燃費改善
  ⇒　２台に１台が次世代自動車に
  ⇒　燃料電池自動車：年間販売最大１０万台以上
- 交通流対策・自動運転の実現

家庭部門　＜▲１，１６０万ＫＬ程度＞

- 住宅の省エネ化
  ⇒　省エネ基準適合義務化、ZEH、省エネリフォーム
- ＬＥＤ照明・有機ＥＬの導入
  ⇒　ＬＥＤ等高効率照明の普及
- ＨＥＭＳによる見える化・エネルギーマネジメント
  ⇒　全世帯に導入
- 国民運動の推進

4

住宅断熱性能向上

＝省エネ

第5次エネルギー基本計画(2018)

LED照明の普及

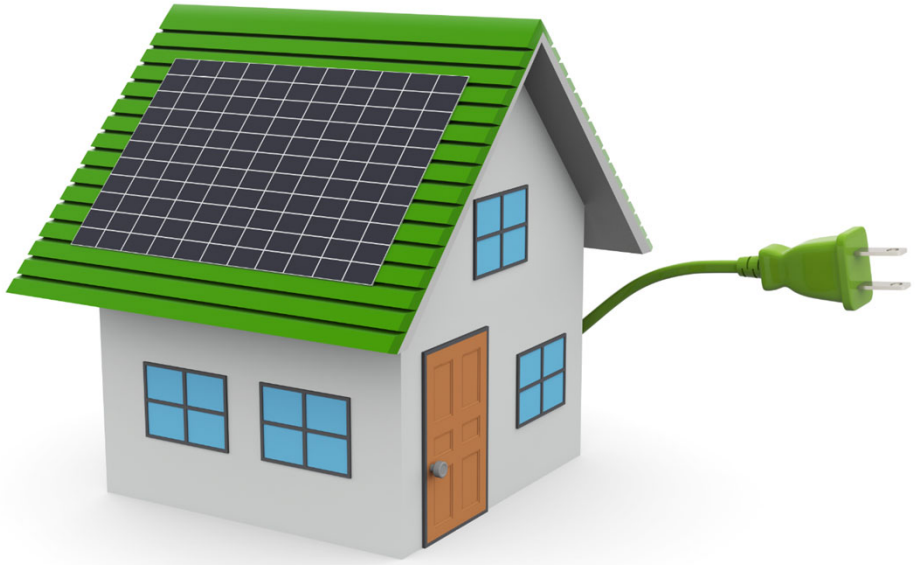
＝省エネ

第5次エネルギー基本計画(2018)

余剰電力買取

＝省エネインセンティブ

総合資源エネルギー調査会「再生可能エネルギーの全量買取制度における詳細制度設計について」（2010）



科学的・論理的に正しい

- 住宅断熱性能が向上すれば冷暖房負荷が減少
  →断熱性向上＝省エネ

- 消費電力量の少ないLED照明が普及
  →LED照明の普及＝省エネ

- 余剰売電制度は省エネが売電益を増やす
  →余剰売電制度＝省エネインセンティブ

どれも議論の余地がないほどに自明。
国の施策も自明故に上記の方針が採られている。

本当？

そう思っても、確かめるのは難しい

急速に普及が進んだHEMS

エネマネを広げるためには、
HEMSの普及がカギ

HEMS（Home Energy Management System）

- スマートメーターや家電等のハブとなって家庭内をネットワーク化、通信・制御する機器
- 節電とピークカットの両方において、10~20%の削減効果が期待。

「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業」説明資料より

HEMSには一般的に1時間毎の住宅のエネルギー消費量が記録されている。

評価対象住宅及びデータ

- 評価対象住宅
  - オール電化住宅（ガス併用住宅については除外）
  - 新築戸建住宅（2011年～2018年新築住宅）

- 評価対象住宅数
  - 基幹データ：41,931世帯（2011年～2018年）
  - 分電盤系統別データ：3807世帯（2015年～2018年） 32系統/世帯

データ量は数十億レコードとなり大規模になる。
ミクロ・マクロの分析が同時に行える。

断熱性能が2倍異なると？

理論上の期待値は
約15%の省エネ

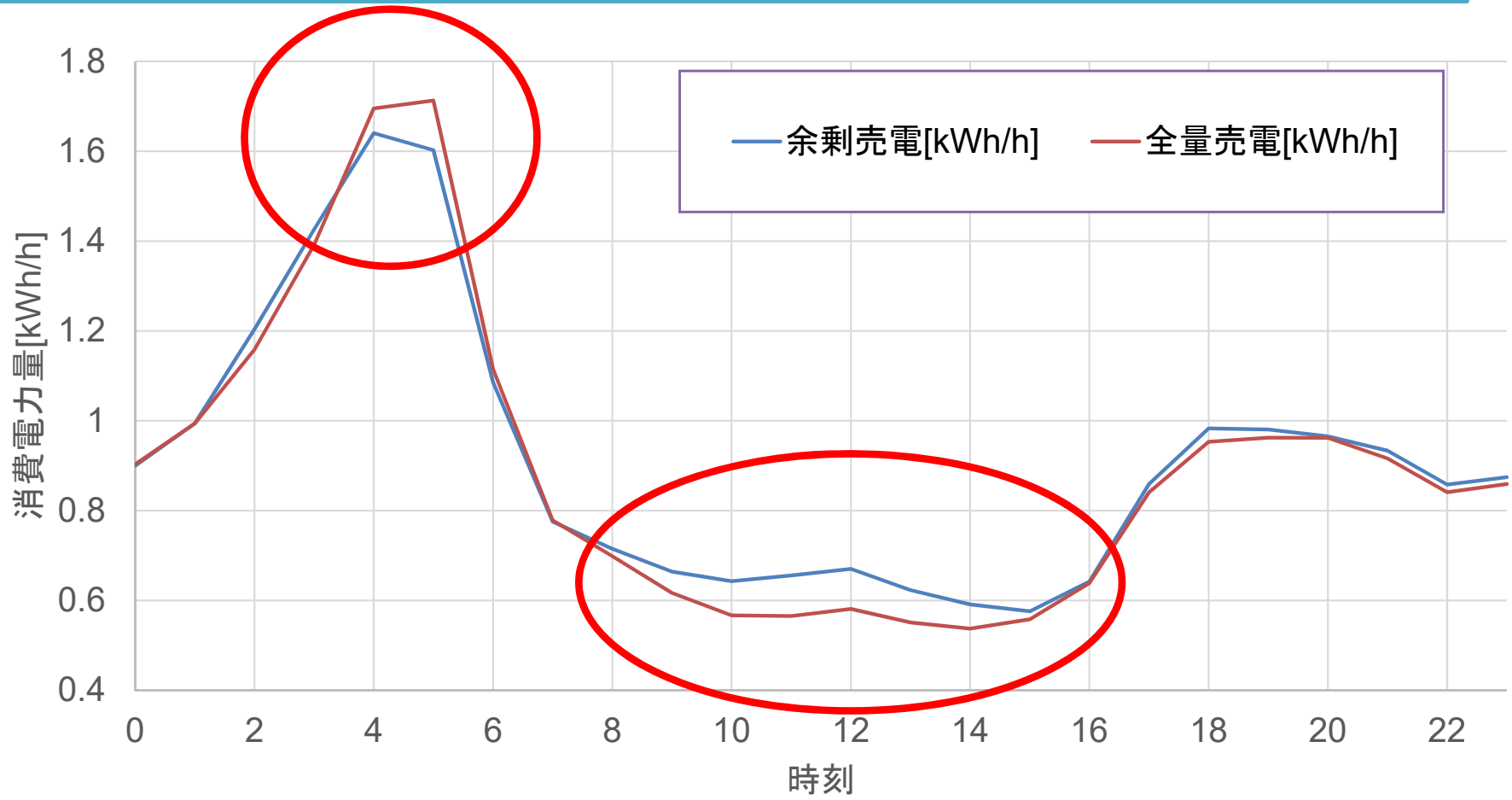
未公表データのため非公開

未公表データのため非公開

余剰売電と全量売電を比べたとき
余剰売電の省効果はどのぐらい？

余剰売電方式は「増」エネ効果をもたらす

静岡、愛知、三重の3県の住宅のみ抽出：
全量売電世帯：平均延床面積127.87㎡、平均世帯構成人数：3.48人
余剰売電世帯：平均延床面積127.84㎡、平均世帯構成人数：3.49人



省エネが促進されるはずの余剰売電住宅で日中「増エネ」が観察された

なぜ？

家庭部門での省エネリバウンド効果の可能性

未公表データのため非公開

- ソーラーパネルの普及
  「自分が作った電気」感の増進による自家消費の増大

未公表データのため非公開

なぜこんなことに・・・

プロスペクト理論

- 不確実状況下での意思決定に関する理論
  - 行動経済学における重要理論
  - カーネマンらによって理論展開2002年ノーベル経済学賞
  - 損失を同規模の利得よりも重大に受けとめることを理論付け

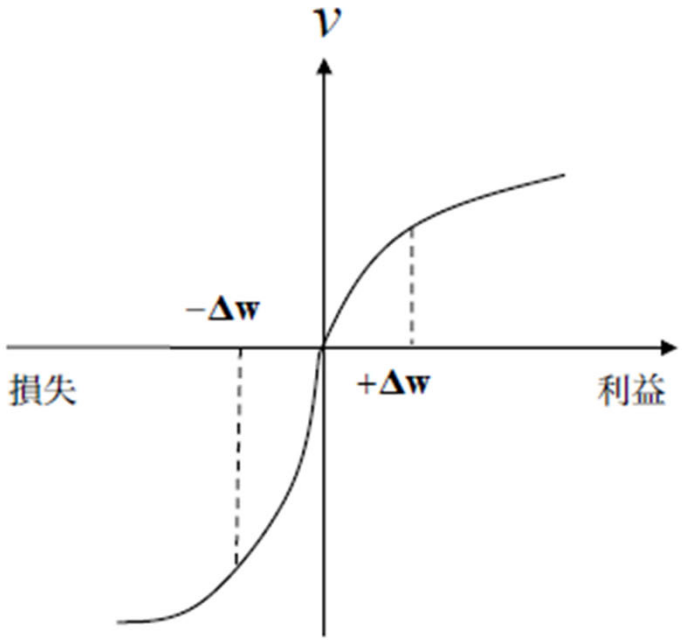


Fig. 価値関数

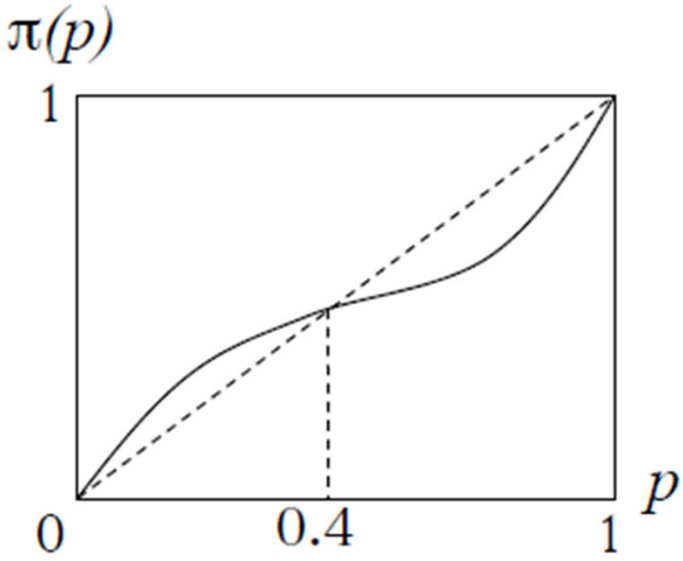


Fig. 確率ウェート関数

1000円損するともの凄く悔しいが、1000円もらってもあまり嬉しくない

家庭部門での非合理的意思決定

家庭のエネルギー消費は「**自己の中にある支払電気料金額**」をターゲットとして行動が制御されている。

- 月額1000円の省エネを行っても嬉しくない
- それならば、1000円分を他（より温かい生活、より明るい生活、自分の家の消費電力）に使おう！

経済的には非合理的だが本人の便益は向上している

データに基づく省エネ制度再設計に向けて

- 産業部門における省エネには限界があり、家庭部門での省エネが重要となる。

産業部門：経済的に「合理的な意思決定」が行われる

家庭部門：経済的に「非合理的意思決定」が行われることがある

- データの蓄積には長期にわたる安定したサービスも必要。

効果的政策・企業利益・顧客メリットを同時に創出する

- **データ基盤の整備**
- **データに基づく省エネ制度再設計**