

経済実験による家庭部門の電力・CO₂排出量取引市場に関する基礎的検討

Investigation on electricity and carbon emission trading market of household sector by economic experiment

立命館大学 理工学研究科 ○岩崎堅太 天野耕二 吉川直樹

背景・目的

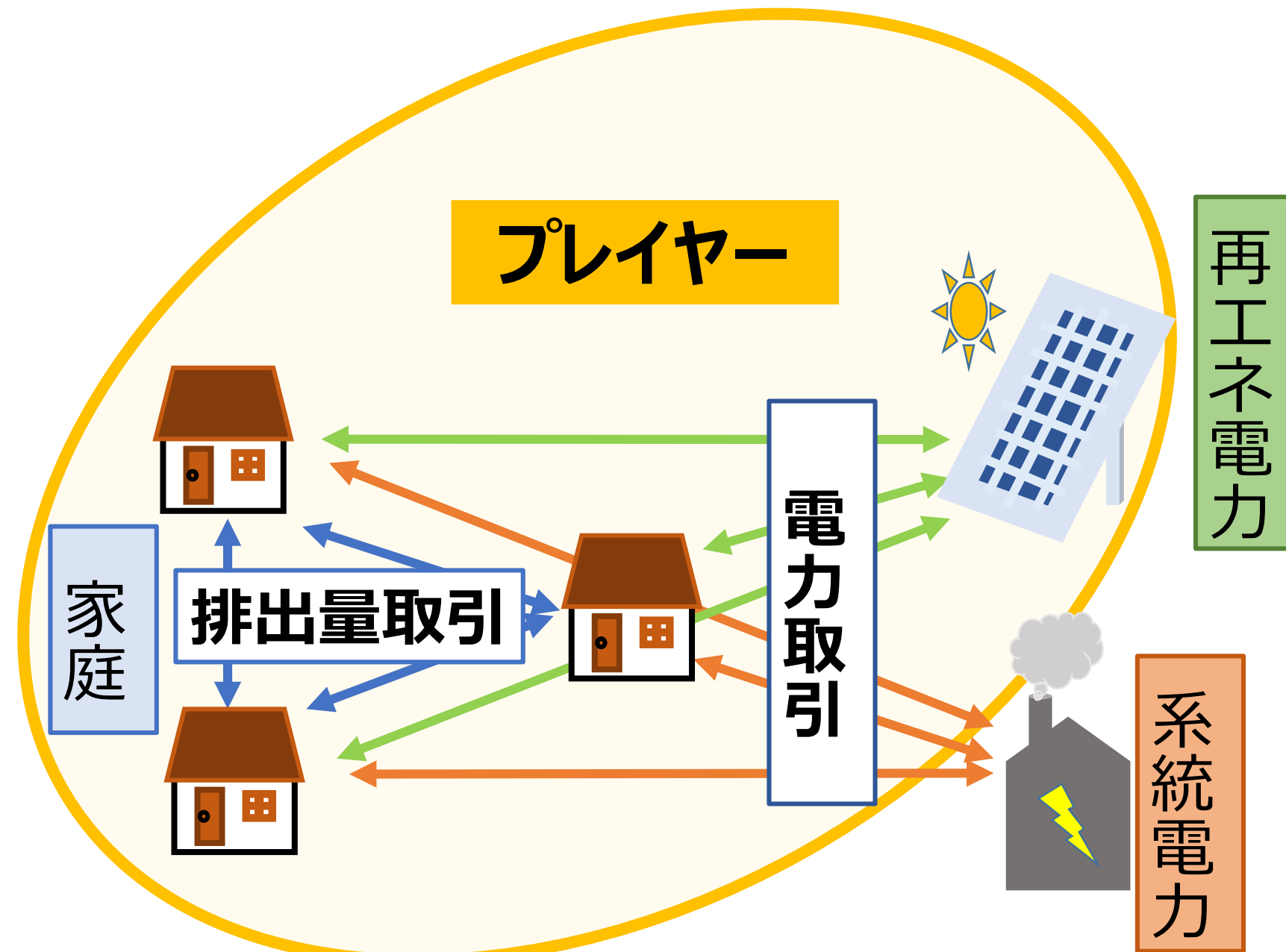
将来技術革新により、家庭間の排出量取引が導入可能になると想定されるが、家庭間の市場についてはその挙動に関する研究は少ない。また、市場特性の分析には、取引参加者の行動の把握が必要である。家庭によるCO₂排出の約7割が電力由来であることから、再エネ電力を活用した電力取引の分析も並行して行う必要がある。

家庭-家庭間では**排出量取引**
 家庭-電力会社間では**電力取引**
 を想定した経済実験を行う

目的

市場の動きを分析するための情報の整理

想定する市場



前提条件

- ・15日分の行動を1つの実験
- ・プレイヤーは**家庭、再エネ電力**
- ・電力取引は**毎日1回計15回**
- ・排出量取引は**3日に1回計5回**

家庭の行動：効用最大化を目指す

- ・使用電力量の選択
- ・排出枠を購入、売却
- ・電力の購入先、購入量、価格の選択

再エネ電力の行動：利潤最大化を目指す

- ・販売電力量の選択
- ・販売価格の選択

実験概要

使用電力量 (kWh)	効用(円)
10	596
12	650
14	700
16	746
18	790

電力取引		使用電力量
注文価格 (円)	26円 ~ 34円	0 ~ 14
注文量 (kWh)	8 ~ 14	

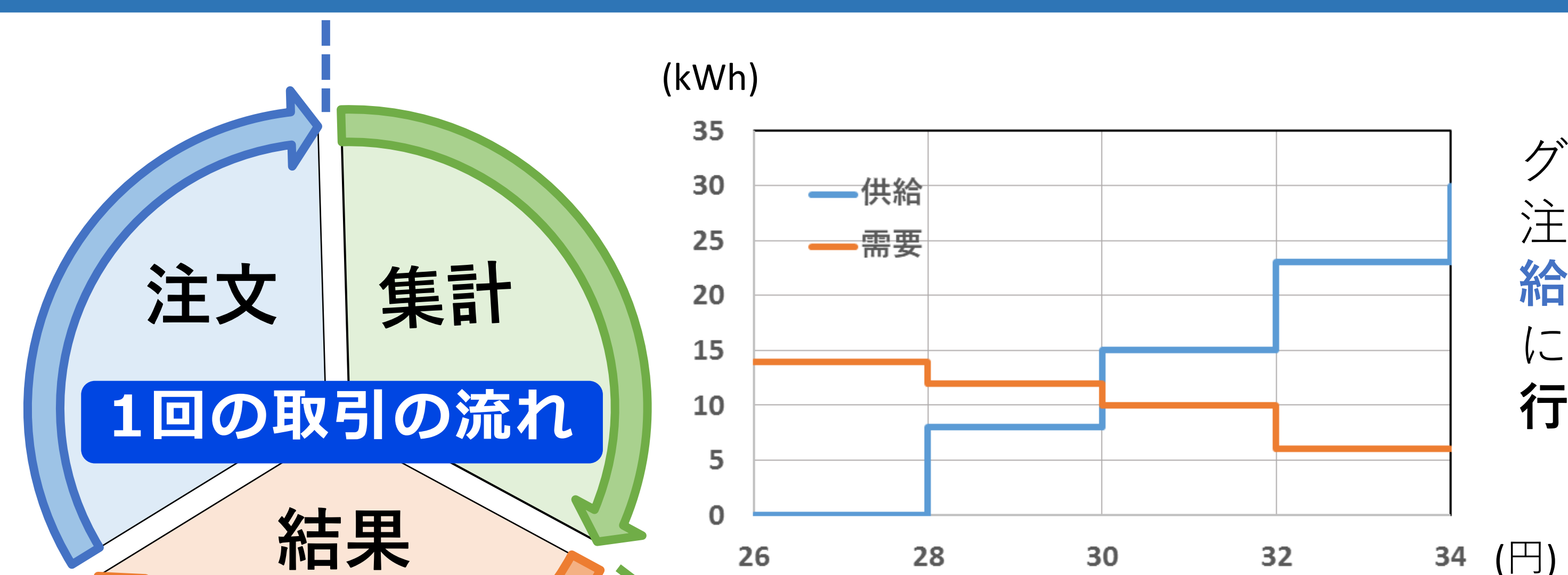
排出量取引	
注文価格 (円)	1円 ~ 9円
注文量 (kWh相当量)	10 ~ -7

正は**買い**
負は**売り**を表す

家庭は効用を判断基準に使用電力量を決定し、再エネ電力に対して価格ごとの注文量を提示する
 不足分は系統電力から購入

再エネ電力は価格ごとの販売量を提示する
 再エネの1日の発電量は天気によって左右される
 蓄電池を持つと設定し、自由なタイミングで販売可能

排出量取引は**キャップ&トレード方式**
 初期排出枠は**165(kWh相当-CO₂)**



グラフのように注文を**需要**と**供給**に分け均衡点において**取引**を行う

現在の資金： 7655		次へ			使用電力量	取引量	電力価格	系統購入量
1日目	排出量				12	6	30	6
2日目	排出量				14	3.2	26	10.8
3日目	排出量	5		3	12	5.4	28	6.6
13日目	排出量				14	0	30	14
14日目	排出量				14	0	26	14
15日目	排出量	1		2	14	0	28	14

各プレイヤーは取引結果を左のシートに入力し、次の注文への判断基準とする。

これらを**15日分(15回)**繰り返し、効用・利潤の最大化を目指す。

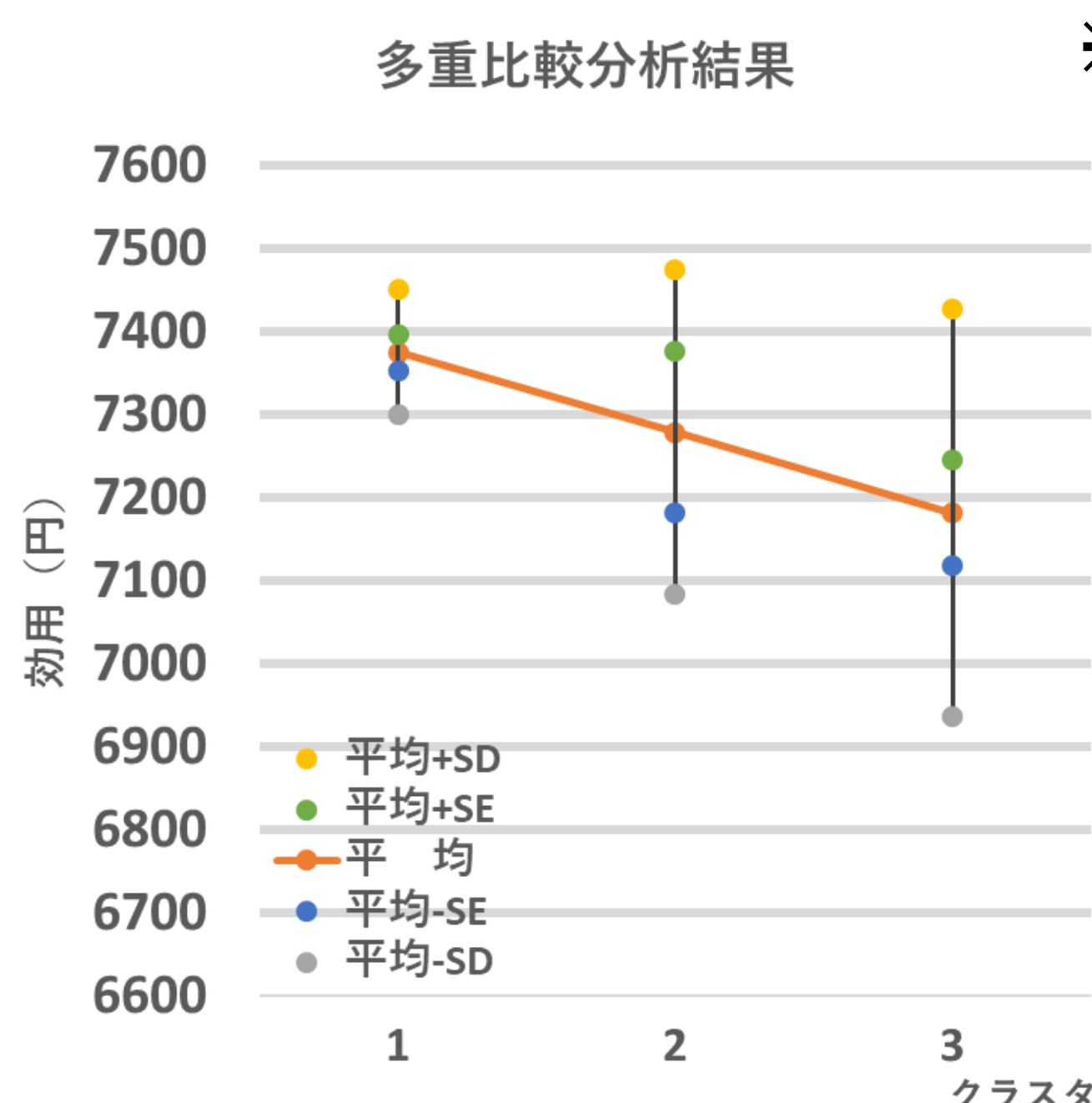
個人の行動分析結果

被験者を

- ・電力使用
 - ・電力購入
 - ・排出量取引行動
- という3つの行動からクラスター分析を行った

クラスター	電力使用	電力購入	排出枠取引	サンプル数
1 省エネ・排出枠販売	少ない ⁽¹⁾	低価格の注文 ⁽³⁾	低価格から売り注文 ⁽⁵⁾	12
2 省エネ・排出枠購入	少ない ⁽¹⁾	低価格の注文 ⁽³⁾	売り注文が少ない	4
3 排出枠注文少	平均	高くても注文 ⁽⁴⁾	注文自体が少ない	15
4 電力大量消費	多い ⁽²⁾	高くても注文 ⁽⁴⁾	高くても購入 ⁽⁶⁾	2
5 その他	下限or上限	不買もしくは大量購入	高くても購入 ⁽⁶⁾	2

※(1)は10、12kWhの選択が多い (2)は14kWh以上の選択が多い (3)は30円まで (4)は32、34円での注文 (5)は4円から (6)は9円でも購入



組み合わせ	クラスター間の差	標準誤差	P 値
1-2	96.29	110.11	0.645
1-3	193.99	73.86	0.033 *
2-3	97.69	107.32	0.623

省エネ・排出枠販売と**排出枠注文少**で効用の結果に**有意な差**

実験条件ごとの市場結果

	実験A	実験B	実験C	実験D	比較対象
平均効用(円)	7296	7257	7192	7212	7010
平均残排出枠 (kWh相当-CO ₂)	16.60	5.48	0.39	1.68	-45
平均使用電力量 (kWh/日)	12.5	13.3	12.4	12.5	14

※実験C・Dは実験A・Bより再エネの電力供給可能量の少ない条件
 比較対象は電力を1日14kWh使用し、すべて系統電力から購入した場合
 各実験で比較対象よりも**平均効用、平均残排出枠、平均使用電力量**が向上した値となった

結論と今後の課題

分析結果からの知見

- ・個人の行動により効用に有意な差があることが分かった。
- ・各実験で、比較対象よりも平均効用などで向上した値が見られた。

今後の課題

- ・個人の行動と市場との関係を分析する必要がある。