

節電喚起による 節電効果の学生実験

～「節電とくどく電灯」にはどのような効果があるのか～

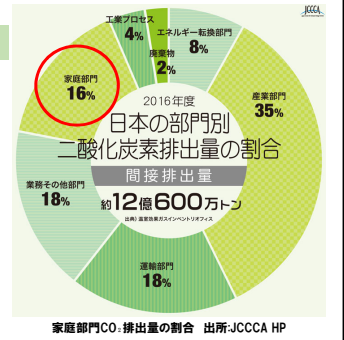
金沢大学人間社会学域経済学類 藤澤研究室

天谷一樹 神谷健吾 鈴見紗季 高橋吉佳 松崎裕子

2018.12.1 WEST論文研究発表会@同志社大学

現状分析 家庭部門CO₂排出量の割合

家庭部門からのCO₂
排出量は全体の16%
意外に多い！



発表の流れ

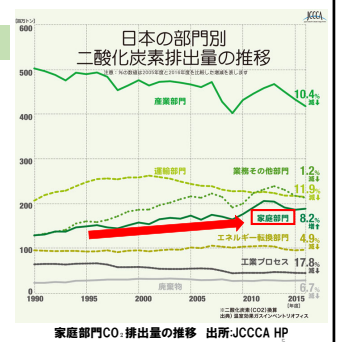
1. 現状分析
2. 先行研究
3. 実験・調査・分析方法
 - 3-1. 実験方法
 - 3-2. アンケート調査
 - 3-3. 分析方法
4. 調査分析結果
 - 4-1. 単純集計
 - 4-2. 回帰分析
5. 政策提言

現状分析 家庭部門CO₂排出量の推移

減少傾向の部門が多い中、
家庭部門は増加傾向にある

増加の要因は…

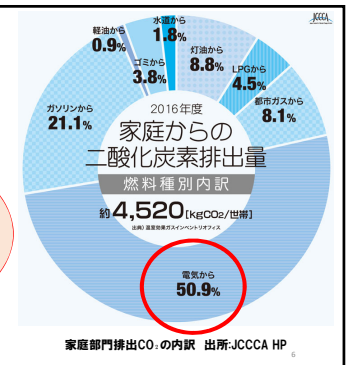
- ・世帯数の増加
- ・電化製品の大型化
- ・電化製品出荷量の増加
- ・電化製品保有台数の増加 等

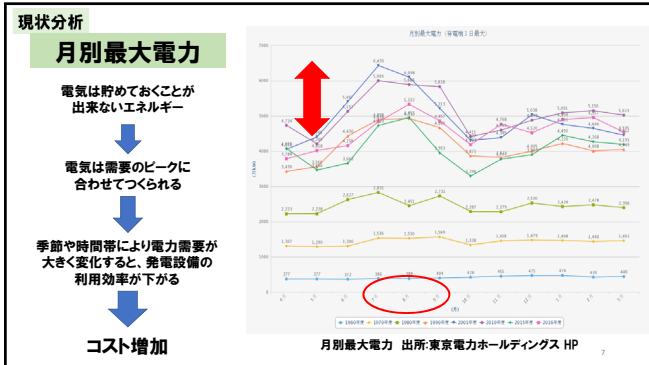


1. 現状分析

現状分析 家庭排出CO₂における “電気から”の割合

家庭から排出される
CO₂のうち、
電気によるものは50.9%





先行研究

加藤ら

目的
ダイナミックプライシング電力消費者による反応を明らかにする

実験内容
被験家庭を電気料金のプランごとに分け、対象日前日に通知

実験結果
電気料金は節電行動に影響を与える

2.先行研究

先行研究

藤澤研究室2017

目的
学生に節電を促せば節電行動につながるのかを調査する

実験内容
金沢大学の講義室において節電喚起を行い、その後の電気使用量の変化を見る

実験結果
節電喚起の統計的効果は得られなかったが、節電意識の変容は起きた

先行研究

①加藤尊秋ら(2016)
「ダイナミックプライシングと家庭における最大節電行動の特徴」
第59回自動制御連合講演会 pp159~160

②藤澤研究室2017(2017)
「社会実験とアンケート調査～声かけて行動変容は起こるのか～」
金沢大学経済学類共同論文

先行研究

今回の研究に結びつけたこと

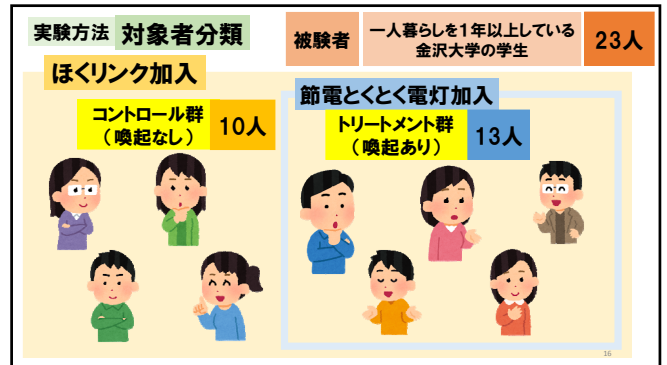
- 加藤尊秋らの研究
→電気料金は個人の節電行動に影響する
- 昨年の藤澤研究室の研究
→節電喚起によって個人の節電に対する意識変容

↓

電気料金の割引のあるサービスと節電喚起をするサービスの組み合わせにより、さらに節電行動を起こすことができる!

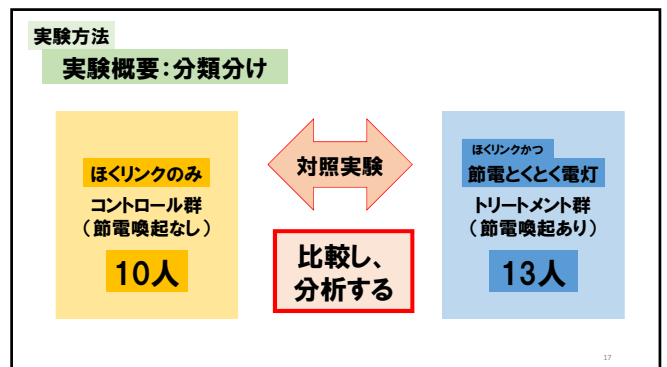
3.実験調査方法

13



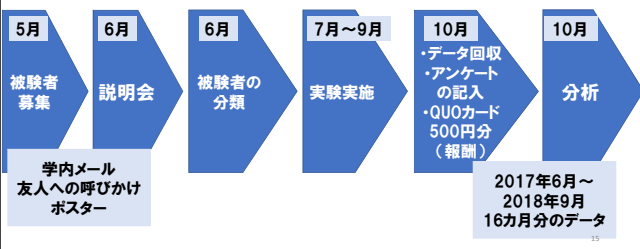
3-1.実験方法

14



実験方法 実験概要

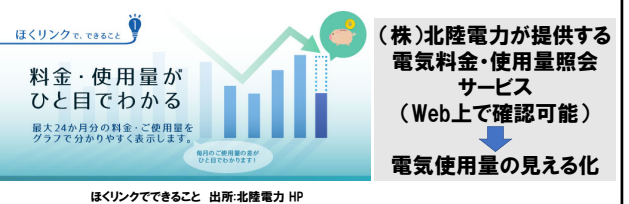
2018年



15

実験方法

ほくリンクとは



16

実験方法

節電とくとく電灯とは

- ・ほくリンク会員かつスマートメーターが自宅に設置されている方限定の料金メニュー
- ・節電電力量に応じて電気料金を割引
- ・節電実施日前日にメールでお知らせ
- ・実施期間 7~9月 13~16時
12~3月 11~14時
- ・実施日は電気使用量が多いと予想された日

節電喚起



3-2.調査方法

実験方法

節電喚起メール

```

=====
◆◆ 節電とくとくメニュー 節電ご協力をお願い【9月19日(水)】 ◆◆
=====
日頃より節電にご協力いただき誠にありがとうございます。
電気の需給状況が厳しくなっておりますので、以下のとおり、節電のご協力をお願いいたします。

■節電ご協力お願い時間帯
9月19日(水曜日) 13:00~16:00
    
```

節電喚起メール(北陸電力)

調査方法

アンケート原本

節電アンケート

7. 自宅の電気使用量は平均何kWhですか。 前年同月____kWh、前年同月____kWh

8. 以下が電気使用量の目安(目安)です。1~10kWh未満は、11~20kWh未満は、21~30kWh未満は、31~40kWh未満は、41~50kWh未満は、51~60kWh未満は、61~70kWh未満は、71~80kWh未満は、81~90kWh未満は、91~100kWh未満は、100kWh以上

9. 以下が電気使用量の目安(目安)です。1~10kWh未満は、11~20kWh未満は、21~30kWh未満は、31~40kWh未満は、41~50kWh未満は、51~60kWh未満は、61~70kWh未満は、71~80kWh未満は、81~90kWh未満は、91~100kWh未満は、100kWh以上

10. 以下が電気使用量の目安(目安)です。1~10kWh未満は、11~20kWh未満は、21~30kWh未満は、31~40kWh未満は、41~50kWh未満は、51~60kWh未満は、61~70kWh未満は、71~80kWh未満は、81~90kWh未満は、91~100kWh未満は、100kWh以上

11. 以下が電気使用量の目安(目安)です。1~10kWh未満は、11~20kWh未満は、21~30kWh未満は、31~40kWh未満は、41~50kWh未満は、51~60kWh未満は、61~70kWh未満は、71~80kWh未満は、81~90kWh未満は、91~100kWh未満は、100kWh以上

12. 以下が電気使用量の目安(目安)です。1~10kWh未満は、11~20kWh未満は、21~30kWh未満は、31~40kWh未満は、41~50kWh未満は、51~60kWh未満は、61~70kWh未満は、71~80kWh未満は、81~90kWh未満は、91~100kWh未満は、100kWh以上

13. 以下が電気使用量の目安(目安)です。1~10kWh未満は、11~20kWh未満は、21~30kWh未満は、31~40kWh未満は、41~50kWh未満は、51~60kWh未満は、61~70kWh未満は、71~80kWh未満は、81~90kWh未満は、91~100kWh未満は、100kWh以上

14. 以下が電気使用量の目安(目安)です。1~10kWh未満は、11~20kWh未満は、21~30kWh未満は、31~40kWh未満は、41~50kWh未満は、51~60kWh未満は、61~70kWh未満は、71~80kWh未満は、81~90kWh未満は、91~100kWh未満は、100kWh以上

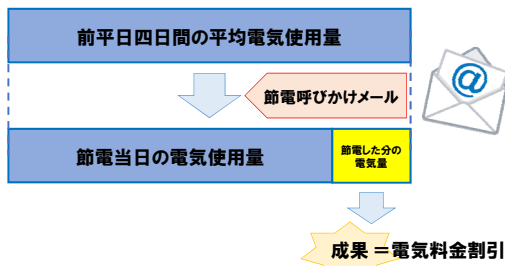
15. 以下が電気使用量の目安(目安)です。1~10kWh未満は、11~20kWh未満は、21~30kWh未満は、31~40kWh未満は、41~50kWh未満は、51~60kWh未満は、61~70kWh未満は、71~80kWh未満は、81~90kWh未満は、91~100kWh未満は、100kWh以上

16. オート回答です。 はい いいえ

データ回収の時にアンケートを回答してもらった

実験方法

節電とくとく電灯とは



3-3.分析方法

分析方法 分析概要

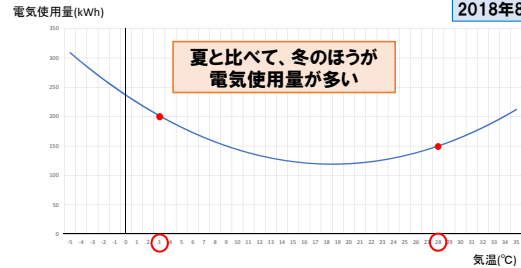
- 被験者数は**23人**
→サンプルサイズが少ない
(サンプルサイズが小さいので、N値を上げ、工夫をし分析を試みた)
- アンケートの回答結果を**単純集計**
- 集めた電力データとアンケートの回答結果を使ってSPSSを用いて**回帰分析**
→電気使用量と様々な要因の相関を調べる

25

分析方法

気温と電気使用量の関係図

平均気温(金沢市)
2018年2月 3℃
2018年8月 28℃



26

分析方法

単純集計

- ①ほくリンク登録前の節電意識
- ②ほくリンク登録後の節電意識
- ③説明会後に節電したか
- ④節電を心がけた理由
- ⑤メールによって節電を意識したか(とくとく電灯)
- ⑥メールを何回見たか(とくとく電灯)
- ⑦ほくリンクにログインした回数

26

分析方法

回帰分析

$$\text{回帰分析モデル } Y = \alpha + \sum \beta_i X_i + \varepsilon \quad (i=1, 2 \dots n)$$

Y: 電気使用量
X: 説明変数(次のスライドの表参照)

27

分析方法

変数の加工

・気温と電気使用量の関係は非線形が予想される
→気温の2乗項を用いた

・モデル式 $Y = 268.67 - 16.51X_1 + 0.40X_1^2$
(Y: 電気使用量、X: 気温)

	係数	標準誤差	t 値	有意確率
(定数)	268.67	11.15	24.10	0.00
気温	-16.51	1.64	-10.08	0.00
気温の2乗	0.41	0.05	8.00	0.00
N値=368、調整済み決定係数=0.32				

27

分析方法

説明変数

ほくリンク	前	節電意識	自然環境	気温
	後	節電意識		家電使用度
	後	節電したか	住宅環境	とくとく電灯ダミー
				オール電化ダミー
メール確認回数(とくとく)	ログイン回数	個人の属性	理系ダミー	
			女性ダミー	
			利己主義者ダミー	
			環境主義者ダミー	

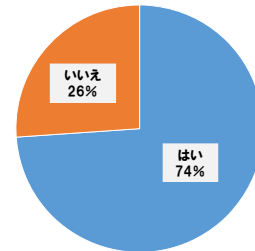
28

4.調査分析結果

31

単純集計

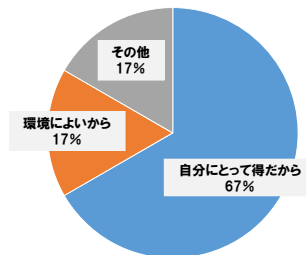
説明会後に節電したか



4-1.単純集計

単純集計

節電を心がけた理由は何か(複数回答)



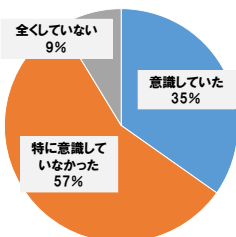
35

単純集計

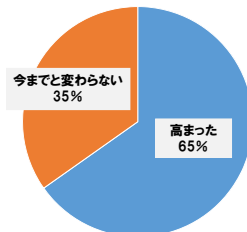
節電意識

ほくリンクに加入することで節電意識が高まったと言える

節電意識(ほくリンク加入前)



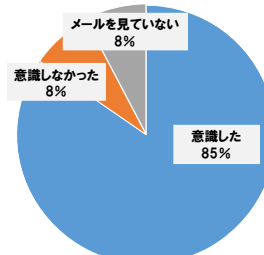
節電意識(ほくリンク加入後)



33

単純集計

お知らせメールによって節電を意識したか

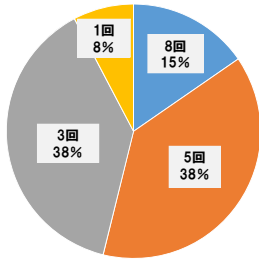


節電お知らせメールは効果あり

36

単純集計

節電お知らせメールを何回見たか

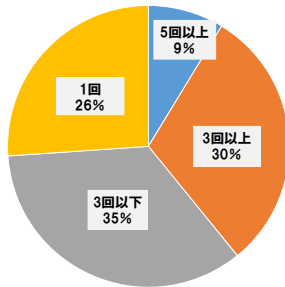


37

4-2.回帰分析

単純集計

ほくリンクのログイン回数



回帰分析

分析結果

	係数	標準誤差	t 値	有意確率
(定数)	272.46	29.48	9.24	0.00
気温	-16.03	1.40	-11.43	0.00
気温の2乗	0.38	0.04	8.57	0.00
家電使用度	0.27	0.08	3.43	0.00
節電意識 (ほくリンク加入前)	-4.94	5.93	-0.83	0.41
節電意識 (ほくリンク加入後)	26.68	12.60	2.12	0.04
節電したか (ほくリンク加入後)	-26.88	14.24	-1.89	0.06
メールを何回見たか	3.46	2.31	1.49	0.14
ログイン回数	-0.24	3.51	-0.07	0.95

N値：368、調整済み決定係数=0.51

単純集計

アンケート結果からの考察

ほくリンクの加入後節電意識が高まった人の割合が大きい
 → ほくリンクへの加入は節電意識を高める効果があるかもしれない

節電お知らせメールによって、節電を意識した人が多数
 → メールによる節電喚起は節電意識を高めるかもしれない

39

回帰分析

分析結果(つづき)

	係数	標準誤差	t 値	有意確率
節電とくどく電灯ダミー	-32.14	7.04	-4.57	0.00
オール電化ダミー	91.09	16.74	5.44	0.00
理系ダミー	-22.77	12.21	-1.86	0.06
女性ダミー	-27.16	7.62	-3.56	0.00
学年	-10.04	7.88	-1.27	0.20
利己主義者ダミー	38.88	11.83	3.29	0.00
環境主義者ダミー	2.02	10.32	0.20	0.84

N値：368、調整済み決定係数=0.51

回帰分析

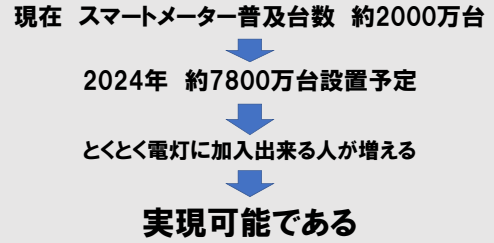
分析結果からの考察

- ・アンケートで「ほくリンク加入後に節電を行った」と回答した人の電気使用量が実際に減少した
- ・ほくリンクの「ログイン回数が多い」ほど電気使用量が減少している
→ ほくリンクに加入することが節電行動につながる
- ・「節電ととくとく電灯に加入した人」は電気使用量が少なくなった
→ 節電ととくとく電灯に加入することによる節電効果はあった
- ・節電お知らせ「メールを見る回数」は節電行動につながっていなかった
→ メールの内容を変えることで節電行動につなげられる可能性

43

政策提言

実現可能性



5.政策提言

44

政策提言

実現可能性

家庭部門の電気使用によるCO₂の排出量は
全体の電気使用量の中で大きな割合を占めている

- 全国での電気使用量照会サービスが普及すれば
- 家庭部門の電気使用量が削減され、CO₂の排出量削減は実現可能と見込まれる

47

政策提言

政策提言の方向性

- ① ほくリンクへのログイン回数は有意ではないが負の値を示した
→ ログイン回数が節電行動に影響する可能性があることを示唆している
- ② とくとく電灯に節電効果は見られた
- ③ 利己主義者が環境主義者に比べ節電を行わない傾向があること

↓

電気使用量照会サービスの普及

参考文献

引用文献

- ・加藤ほか(2016)『ダイナミックプライシングと家庭における最大限節電行動の特徴』第59回自動制御連合会講演会 p.159～p.160
- ・藤澤セミ2017(2017)『社会実験とアンケート調査～声かけて行動変容は起るのか～』金沢大学共同論文

データ出典

- ・JCCCA「家庭部門における二酸化炭素(CO₂)排出の動向」
<http://www.jccca.org/home_section/homesection01.html#home2>
(2018年10月28日)
- ・エネルギー・フロンティアTOKYOGAS「日本の発電電力量の電源別割合(2015)」
<<https://www.tokyo-gas.co.jp/kids/genzai/g4.2.html>>(2018年10月28日)
- ・東京電力ホールディングス「月別最大電力(1日最大)」
<<http://www.tepco.co.jp/corporateinfo/illustrated/power-demand/peak-demand-monthly-j.html>>
(2018年10月28日)
- ・エネ百科 きみと、未来と。「最大電力発生日における1日の電気の使われ方の推移」
<<https://www.ene100.jp/zumen/1-2-10>>(2018年10月28日)
- ・北陸電力ホームページ <<http://www.rikuden.co.jp/>> (2018年11月1日)
- ・気象庁 ホームページ <<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>> (2018年11月2日)

45

ご清聴ありがとうございました

