BECC JAPAN 2020　セッションC2-2

省エネルギー性能以外の価値(NEV: Non-energy-value)を活用した省エネ機器普及促進事業

ー 省エネ関連ナッジプロジェクトの実証結果について ー

日時：2020年8月25日（火）
場所：Web開催

○土屋 友和（株式会社 住環境計画研究所）

連名者：小林 翼、玄 姫、平山 翔、鶴崎 敬大、中上英俊（株式会社 住環境計画研究所）

目次

1. 事業の概要
    1-1. 背景と目的
    1-2. 事業全体の手順と流れ
2. NEVとナッジを用いたメッセージの作成
    2-1. NEVの選定
    2-2. ナッジの選定
    2-3. メッセージの作成
3. 実証実験における効果検証
    3-1. 効果検証の概要
    3-2. 実験方法と手順
    3-3. 実験結果
    3-4. まとめと考察
    3-5. 本事業結果の活用
4. 主な参考文献

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

1. 事業の概要

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

1-1. 背景と目的

● 背景

- 現在多くの省エネ製品が売られているが、これら製品の多くは、購入時のイニシャルコストが高いものの、省エネ効果によりランニングコストを踏まえると経済性がある。
- ランニングコスト等の経済的合理性に関する情報のみでは購入動機に結びつかず普及が進まない。

⇒以上のことから更により多様な情報や手法を活用し普及を推進することを検討する必要がある。

● 目的

- 省エネ製品における**省エネルギー性能以外の価値（NEV：Non energy value）**について検討する。
- 効果的な情報発信の手段として**ナッジ**を活用して消費者等の行動変容を促し、省エネ製品の買換え需要喚起効果を実証する。

  尚、本事業では蛍光灯シーリングライトからLEDシーリングライトへの買換えを促す情報発信について扱う。

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

1-2. 事業全体の手順と流れ

NEV、省エネ性能の抽出

・POSデータ、カタログからNEVや省エネ性能を抽出

NEV及び省エネ性能に対する支払意思額の算出

・選択型コンジョイント分析による支払意思額の推定

・アンケートにより購入意思決定に影響するNEVを選定

買換え阻害要因の検討

・省エネ製品の買換えへのハードルとなっている要因を分析し、ナッジメッセージに反映

ナッジを用いたメッセージの検討

・ナッジ等行動科学の要素を活用した買換えを促すメッセージを検討

購買場面を想定したウェブ実験

・蛍光灯を使用している消費者に対して内容の異なったメッセージを提示した際のLED照明の選択率を比較

広報への活用を検討

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

2. NEVとナッジを用いたメッセージの作成

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

2-1. NEVの選定

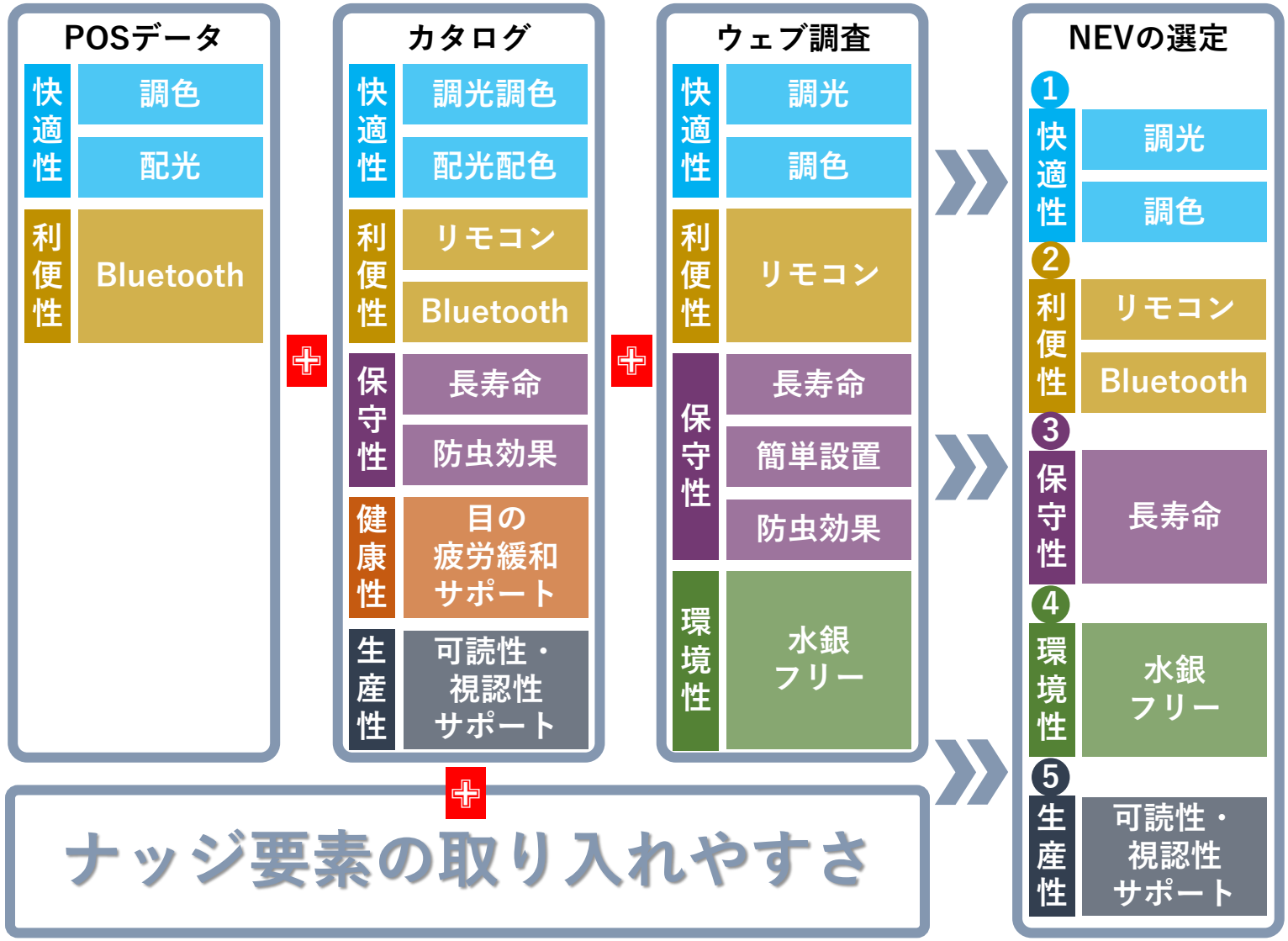


図1. LED照明器具のNEVの選定結果

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

2-2. ナッジの選定：メッセージに用いるナッジ要素

選定したナッジ要素一覧

- **フレーミング効果**
同じ意味のメッセージであっても、言い表し方によって選択が左右されるという効果
- **社会規範**
他者の行動やその手がかりに基づいて同じ行動や選択をとろうとする心理傾向
- **顕著性**
より斬新なことや自分自身と関連性があるものに興味を持つ性質
- **機会費用（損失回避）**
ある選択をすることによって失われる時間や行動の選択肢等の別の費用
- **デフォルトの変更**
確定していない前提を相手に伝え、相手の判断を自分の思う通りに誘導する

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

2-3. メッセージの作成

メッセージ2:省エネ・ナッジなし

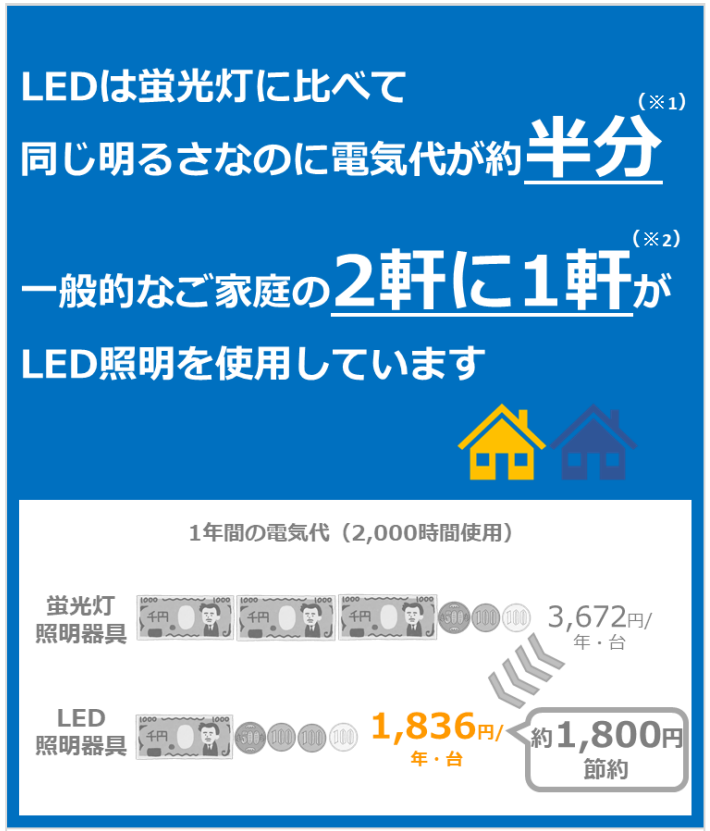


※国内の代表的なLEDシーリングライトと蛍光灯シーリングライトの消費電力より算出
消費電力：蛍光灯照明器具 約68W、LED照明器具 約34W
（出典：「あかりの日」委員会「住まいの照明　省エネBOOK」）
※照明器具の消費電力量や機能は製品により異なります

消費電力について

省エネ性の説明

メッセージ3:省エネ・ナッジあり



※1　年間電気代については以下の消費電力と電力単価から、2,000時間使用した場合の金額を試算した
消費電力：蛍光灯照明器具 約68W、LED照明器具 約34W
（「あかりの日」委員会「住まいの照明　省エネBOOK」より）
電力料金単価：1kWh 27円
（全国家庭電気製品公正取引協議会 「新電力料金目安単価」より）
※2　環境省「平成29年度 家庭部門のCO2排出実態統計調査」より、使用している照明の種類（住宅全体）におけるLED照明の使用世帯の割合：58.6%
※　照明器具の消費電力量や機能は製品により異なります

電気代について（フレーミング）

社会規範【ナッジ】

金銭面について（フレーミング）

図2. 省エネ性能メッセージの比較

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

2-3. メッセージの作成

メッセージ4:省エネ＋NEV①・ナッジなし

LEDは蛍光灯に比べて
同じ明るさなのに消費電力が約**半分**(※)

LED照明器具には「ひかりの色」を、
自由自在に変えられる
機種があります



※ 消費電力の差は「あかりの日」委員会「住まいの照明　省エネBOOK」より
（蛍光灯照明器具：約68W、LED照明器具：約34W）
※ 照明器具の消費電力量や機能は製品により異なります

消費電力について

調色機能についての説明

メッセージ5:省エネ＋NEV①・ナッジあり

LEDは蛍光灯に比べて
同じ明るさなのに電気代が約**半分**(※)

集中したい・リラックスしたい時に
ちょうどいいあかりに調節できるので、
生活の質をアップできます



※電気代の差は「あかりの日」委員会「住まいの照明　省エネBOOK」における各器具の消費電力の差（蛍光灯照明器具：約68W、LED照明器具：約34W）より推定
※照明器具の消費電力量や機能は製品により異なります

電気代について（フレーミング）

顕著性【ナッジ】（目立つもの、魅力的なもの、新しいもの、自分に関係があるものに惹かれる特性を活用）

図3. NEV①調光（快適性）メッセージの比較

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

2-3. メッセージの作成

メッセージ6:省エネ＋NEV②・ナッジなし



※1 消費電力の差は「あかりの日」委員会「住まいの照明　省エネBOOK」より
（蛍光灯照明器具：約68W、LED照明器具：約34W）
※2 環形蛍光ランプとLEDシーリングライト（光源）との比較より
（出典：「あかりの日」委員会「住まいの照明　省エネBOOK」）
なお、ランプ・光源の寿命は、使用環境や使用条件によってばらつきが発生します
※ 照明器具の消費電力量や機能は製品により異なります

消費電力について

長寿命性の説明

メッセージ7:省エネ＋NEV②・ナッジあり



※1 電気代の差は「あかりの日」委員会「住まいの照明　省エネBOOK」における各器具の消費電力の差（蛍光灯照明器具：約68W、LED照明器具：約34W）より推定
※2 LEDシーリングライトの光源寿命は約40,000時間、器具の交換目安は約10年です
※ 照明器具の消費電力量や機能は製品により異なります

電気代について（フレーミング）

機会費用【ナッジ】（NEVによって生み出される別の価値の訴求：ここではランプ交換の手間や時間）

図4. NEV②長寿命メッセージの比較

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

2-3. メッセージの作成



デフォルトの変更【ナッジ】
（「LEDか、蛍光灯か」ではなくLEDだけの選択肢の中で「どのLEDを選ぶのか」というマインドセットにすることで、LEDの選択に誘導する手法）

省エネ性能に関するメッセージ（電気代について）

図5. NEV③デフォルトの変更条件

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3. 実証実験における効果検証

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-1. 効果検証の概要

・本検証では、NEVとナッジを用いて作成したメッセージを用いる。

・量販店での仮想購買場面を想定したWeb実験により検証する。

実験の前提条件

方法

・インターネットモニター調査による実験
-調査会社：株式会社インテージ
-調査期間：2020年2月14日(金)－18日(火)

対象

・居間または寝室で蛍光灯を使用中の消費者、6,000名
-男女比：1対1
-年齢層：29歳以下、30-39歳、40-49歳、50-59歳、60歳以上
（年齢5区分×150人×８グループ）

調査項目

・スクリーニング調査
-世帯属性、住宅属性、自宅で使用している照明種類等
・実証実験
-メッセージ提示後の商品選択意向
・事後調査
-商品選択理由、LEDについての印象、NEVについての認識等

分析方法

・RCT（ランダム化比較試験）
-ランダム割付によって実験対象者全体を実験群と統制群に分類し、1×j表のχ^2検定を用いてLED選択率の差の比較を行う。

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-2. 実験方法と手順：①実施条件

NEV及びナッジ効果が顕著になるよう各グループに提示するメッセージの情報要素を検討した。

実験デザイン

表1. グループごとの情報要素の組み合わせ

条件	LEDの省エネ性能	LEDのNEV	ナッジ	図表・イラスト	比較対象と効果検証
グループ1	–	–	–	–	–
グループ2	消費電力	–	–	1年間の消費電力を棒グラフと数値で比較	グループ１と２を比較し、消費電力量のメッセージの効果を検証
グループ3	電気代	–	社会規範 金銭フレーム	1年間の電気代節約金額を提示	グループ２と３を比較し、金銭での評価と社会規範のナッジの効果を検証
グループ4	消費電力	調色機能	–	調色機能をイラスト化	グループ２と４を比較し、省エネと調光機能の訴求性を比較
グループ5	電気代	調色機能	顕著性	調色機能の生活でのメリットをイラスト化	グループ４と５を比較し、顕著性のナッジ効果を検証
グループ6	消費電力	長寿命	–	LED長寿命を棒グラフと数値で比較	グループ２と６を比較し、省エネ性能と長寿命の訴求性を比較
グループ7	電気代	長寿命	機会費用	LED長寿命によるメリットをイラスト化	グループ６と７を比較し、機会費用のナッジ効果を検証
グループ8	消費電力	Bluetooth対応 防犯機能	デフォルトの変更	Bluetooth対応及び防犯機能をイラスト化	グループ5/グループ7と8を比較し、デフォルトの変更のナッジ効果を検証

※グループ1はメッセージ無し　※グループ1から8はメッセージ1から8に対応

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-2. 実験方法と手順：②実験で用いる仮想商品の仕様

- メッセージで提示したNEVに合わせたLEDシーリングライトを選択肢として用意（製品仕様はPOSデータを参考に決定）
- LEDシーリングライトの金額と消費電力については、POSデータより年間販売数上位20製品を抽出し、それらの平均値を用いた（Bluetooth機能製品については上位4製品）
- 蛍光灯は環形ランプのPOSデータより当該製品の金額（平均値）と寿命（中央値）から仕様を作成した

仮想商品① 蛍光管2本入り	仮想商品② LED(調光機能)	仮想商品③ LED(調色機能)	仮想商品④ LED(タイマー機能)	仮想商品⑤ LED(Bluetooth機能)
				
環形蛍光ランプ（2本入り） 消費電力：40W+32W 定格寿命：15,000時間 価格：**1,900円**（税込）	LEDシーリングライト（リモコン付） 消費電力：35W 定格寿命：40,000時間 調光機能付き 価格：**6,200円**（税込） 調光機能	LEDシーリングライト（リモコン付） 消費電力：35W 定格寿命：40,000時間 調光・調色機能付き 価格：**11,000円**（税込） 調光機能 調色機能	LEDシーリングライト（リモコン付） 消費電力：41W 定格寿命：40,000時間 調光・調色・留守番タイマー機能付き 価格：**15,700円**（税込） 調光機能 調色機能 ON/OFF タイマー	LEDシーリングライト（リモコン付） 消費電力：36W 定格寿命：40,000時間 調光・調色・Bluetooth対応 価格：**26,000円**（税込） 調光機能 調色機能 Bluetooth

図6. 仮想商品の仕様

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-2. 実験方法と手順：③実施手順の詳細

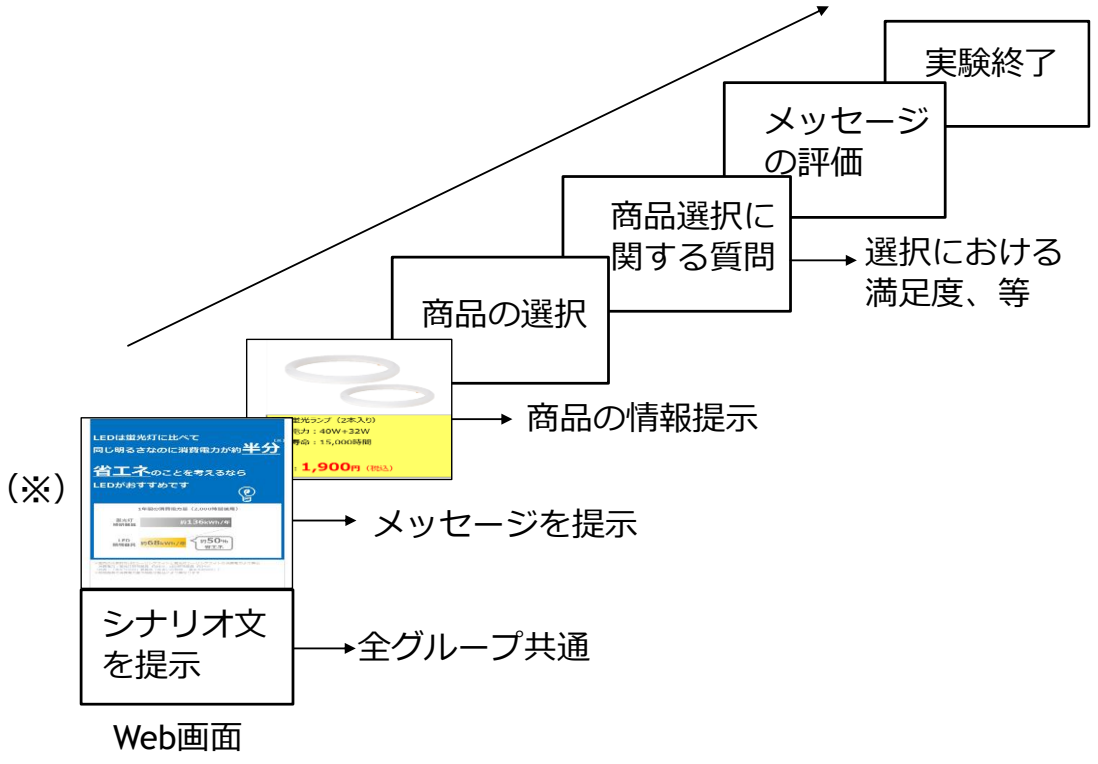


図7. 実施の流れ

実験の手順

シナリオ提示

- 以下の場面についてのシナリオを読んでもらう。
（※以下はシナリオの概要）
「ある日、あなたのお宅の居間にある蛍光灯シーリングライトが、暗くなっていることに気づき、家電量販店に行きました。」

メッセージ提示

グループ1：何も提示しない
グループ2～8：量販店の店頭で見かけたという設定でメッセージ（画像）を読んでもらう

購買選択

- 蛍光灯とLED照明器具のいずれを購入するかについて選択させる。
（提示する商品情報についてはグループ間で統一）

事後調査

- 選択に至った動機（選択理由）やLEDについての印象、NEVについての認識等について確認する。

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-3.実験結果：①LED照明器具の選択率

①LED選択率について、グループ2（省エネ性能のみ）、グループ3（省エネ性能＋ナッジ（金銭フレーム及び社会規範））、グループ6（省エネ性能＋NEV②（長寿命））、グループ8（２つのNEVの比較＋ナッジ（デフォルトの変更））は、グループ１（対照群）に比較して有意に選択率が高かった。

②ナッジの有無により比較可能な３つのグループの結果では、選択率に有意差は見られなかった。

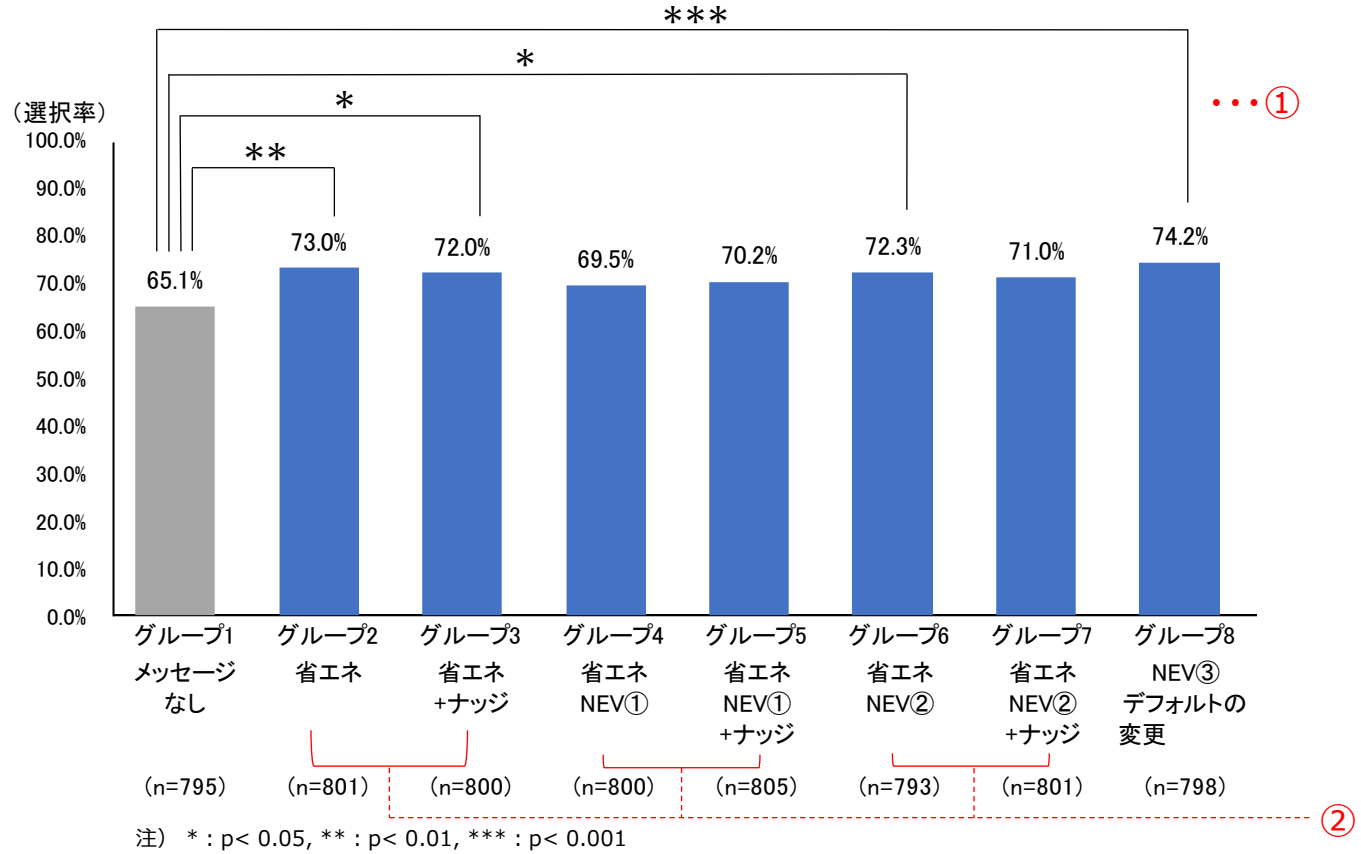


図8. グループ別のLED照明器具選択率（全体）

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-3.実験結果：①LED照明器具の選択率

①蛍光灯及びLED照明器具の各商品の選択率を比較すると、何れのグループもLED照明器具の中で最も安価な調光機能付LED照明器具の選択率が高かった。

②グループ8においてはNEVを強調したタイマー機能付商品とBluetooth機能付商品の選択率が全てのグループの中で最も高かった。

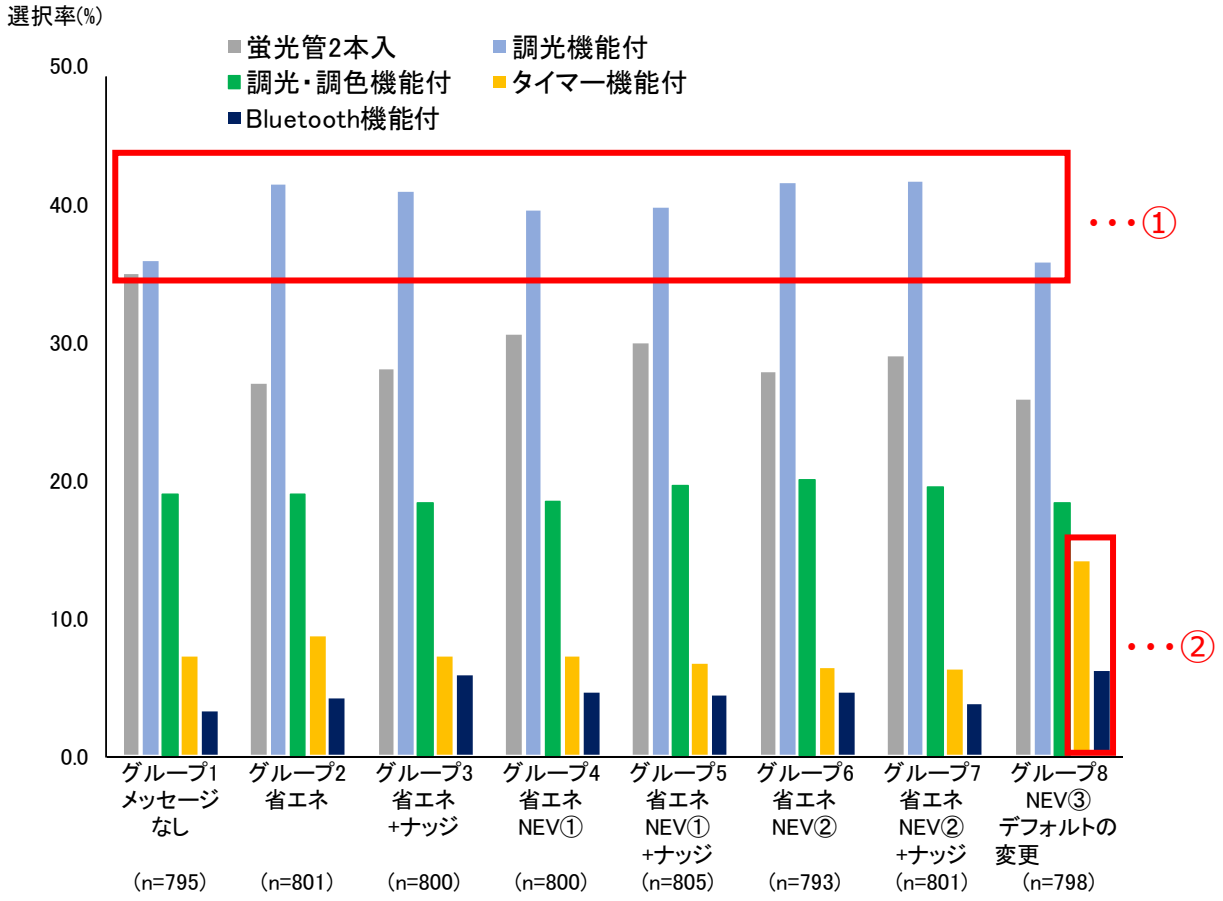


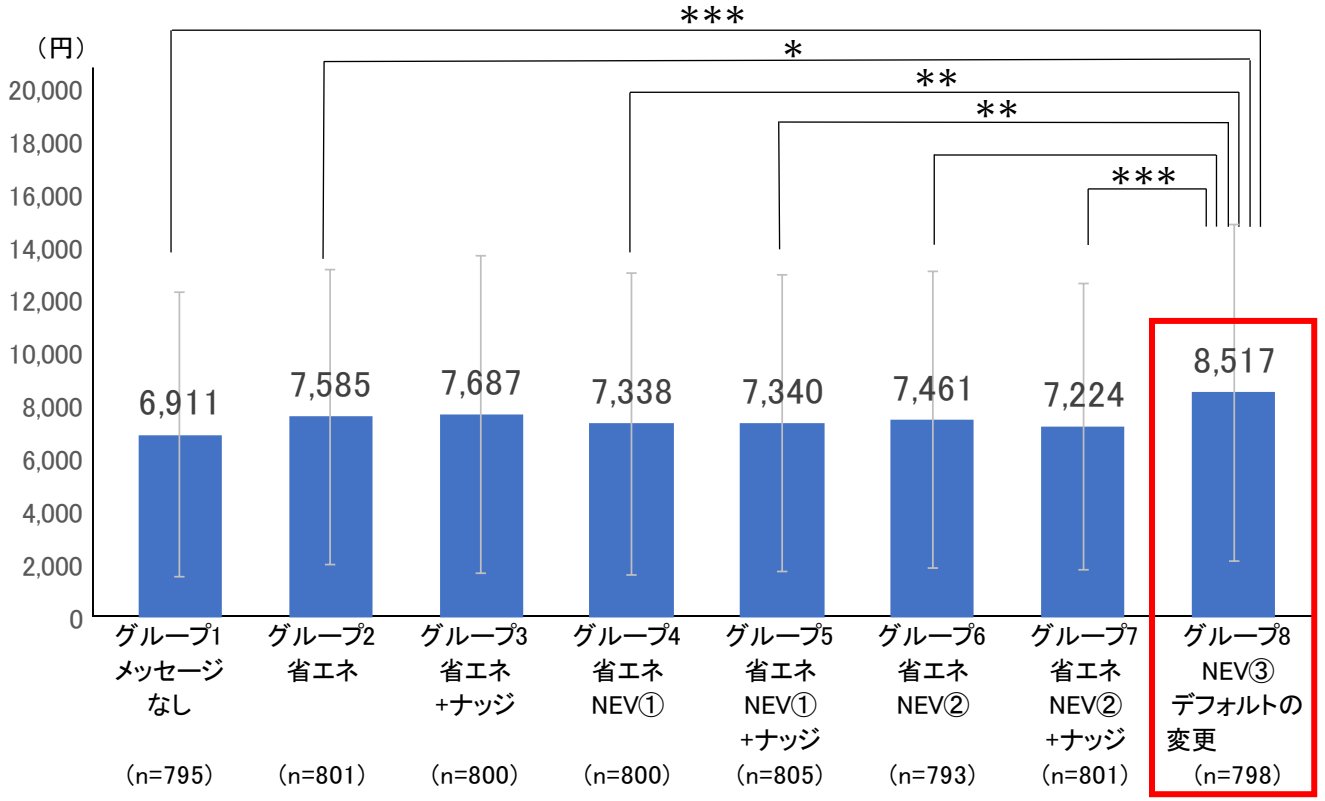
図9. グループ別の照明器具の種類別選択率

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-3.実験結果：②平均金額

- 選択した商品価格を比較したところ、グループ8がグループ3以外の全てのグループに対して平均金額が有意に高かった。

⇒LEDをデフォルトとすることでNEV（防犯（タイマー）機能、Bluetooth）が強調され、付加価値の高い高価格製品の選択率が上がったためと考えられる。



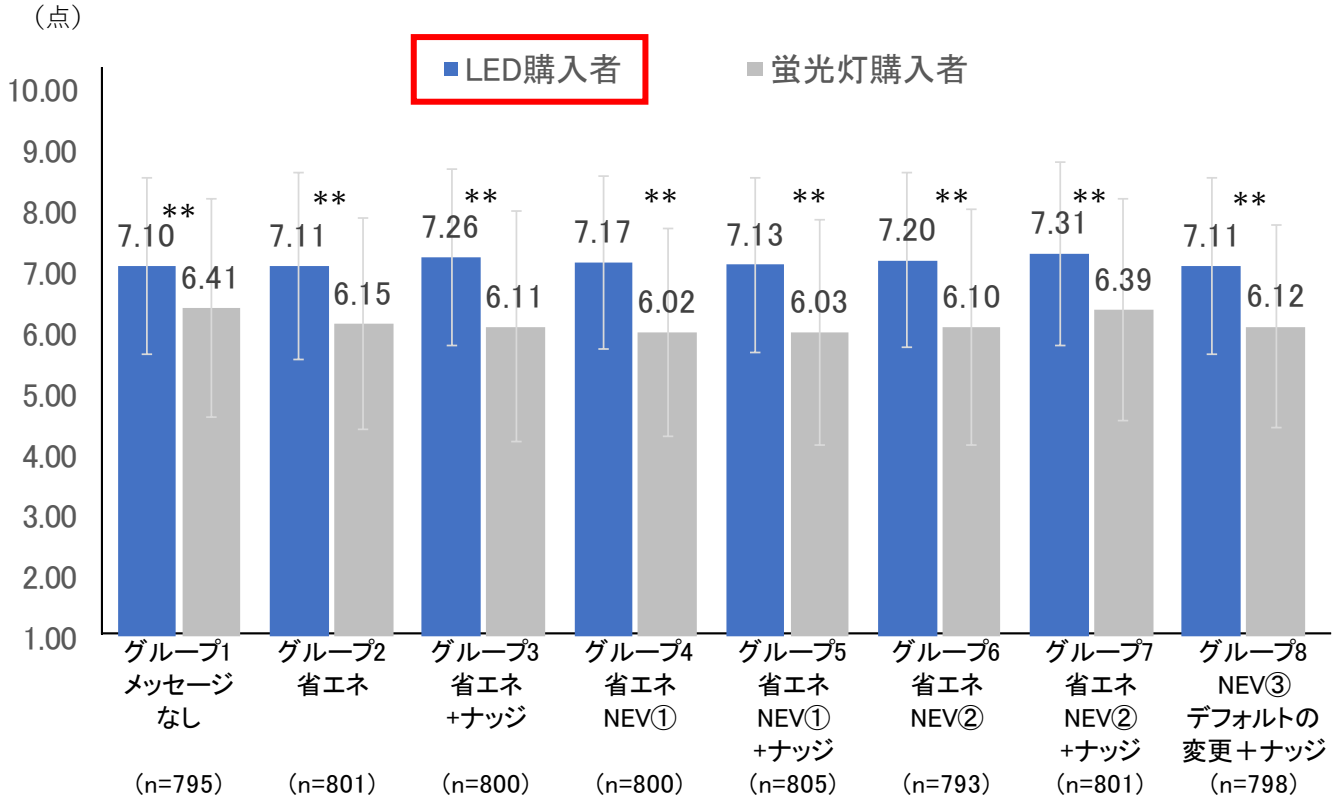
注） *：p< 0.05, **：p< 0.01, ***：p< 0.001, エラーバーは標準偏差

図10. グループ別の選択した商品の平均金額

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-3.実験結果：③商品選択後の満足度

- 商品選択後の満足度を比較したところ、LED照明器具選択者の方が満足度が高く、蛍光灯選択者の満足度との有意差が見られた。
- メッセージの違いよる（グループ間での）満足度の差は見られなかった。



注） *：p< 0.05, **：p< 0.01, ***：p< 0.001 , エラーバーは標準偏差

図11. グループ別の商品選択後の満足度

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-3.実験結果：④メッセージへの興味

- グループ2～7の回答者に対して、メッセージの各要素に対する興味の度合いを調査した。

- メッセージ中の図やグラフへの興味の度合いとLED選択率に相関が見られた。

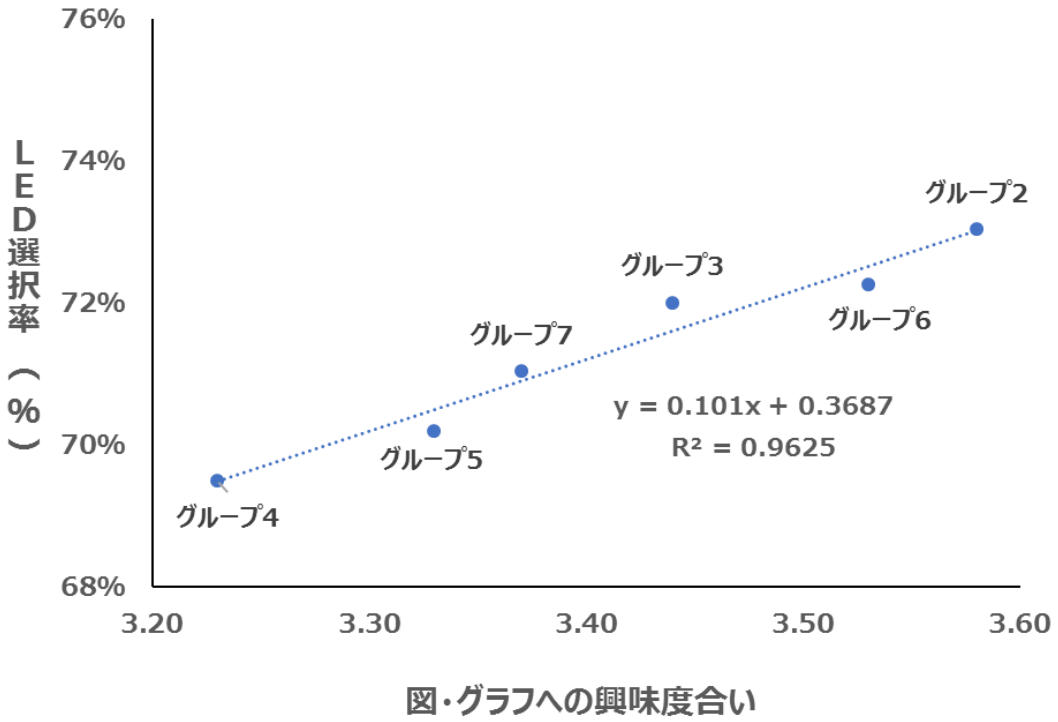


図12. グラフへの興味度合いと商品選択率の相関

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-4. まとめと考察

● 結果のまとめ

- グループ1(メッセージ無し)に比して、グループ8、グループ2、グループ6、グループ3においてLED製品の選択率が有意に高くなった。また、選択率においてナッジ単体での効果は確認されなかった。



図13. 選択率におけるメッセージの順位

- 選択した商品価格は、グループ8がグループ3以外の全てのグループに対して平均金額が有意に高かった。
- LED選択者は総じて満足度が蛍光管選択者に比べて高いことが伺えた。
- メッセージ中の図やグラフへの興味の度合いとLED選択率に相関が見られた。

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-4. まとめと考察

● 考察

- 省エネ性能に関するメッセージの「消費電力」、「電気代」は選択率に及ぼす影響は同等であると考えられる(フレーミングの効果は確認されない)。

- 図・イラスト、LEDの性能における分かり易さを示すことで、LED選択率は高くなると考えられる。

- 「蛍光灯か、LEDか」の比較よりも、「どのようなLED照明器具のNEVが欲しいか」という形でデフォルト設定を変えることによって、LEDの選択率を高める。

- LED選択をデフォルトとしたグループ8においては、高額商品を選択する傾向がみられ、高付加価値商品の購入を促進する効果がある可能性も示唆される。

本研究は経済産業省委託事業「令和元年度 省エネルギー促進に向けた広報事業」の一環として実施された実証実験から得られた成果である。

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-5. 本事業結果の活用

本実証の結果を活用する方法として、以下の方策が考えられる。

- メーカー団体や家電流通事業者に対して展開し、実店舗のLED照明器具売場や蛍光管売場での表示の在り方に活用する。

（例案）・メッセージの簡素化（見やすさ）

・蛍光灯に対してのLEDの優位性を数値によって対比させる

・単一のNEVを強調するのではなく複数のNEVから比較させる（デフォルトの変更）

→上記の要素を用いたメッセージを蛍光灯売場で積極的に使用してもらう。

- デフォルトの変更ナッジを用いた他のエネ製品への買い換え場面での活用も可能であることを展開。（次スライド参照）

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

3-5. 本事業結果の活用

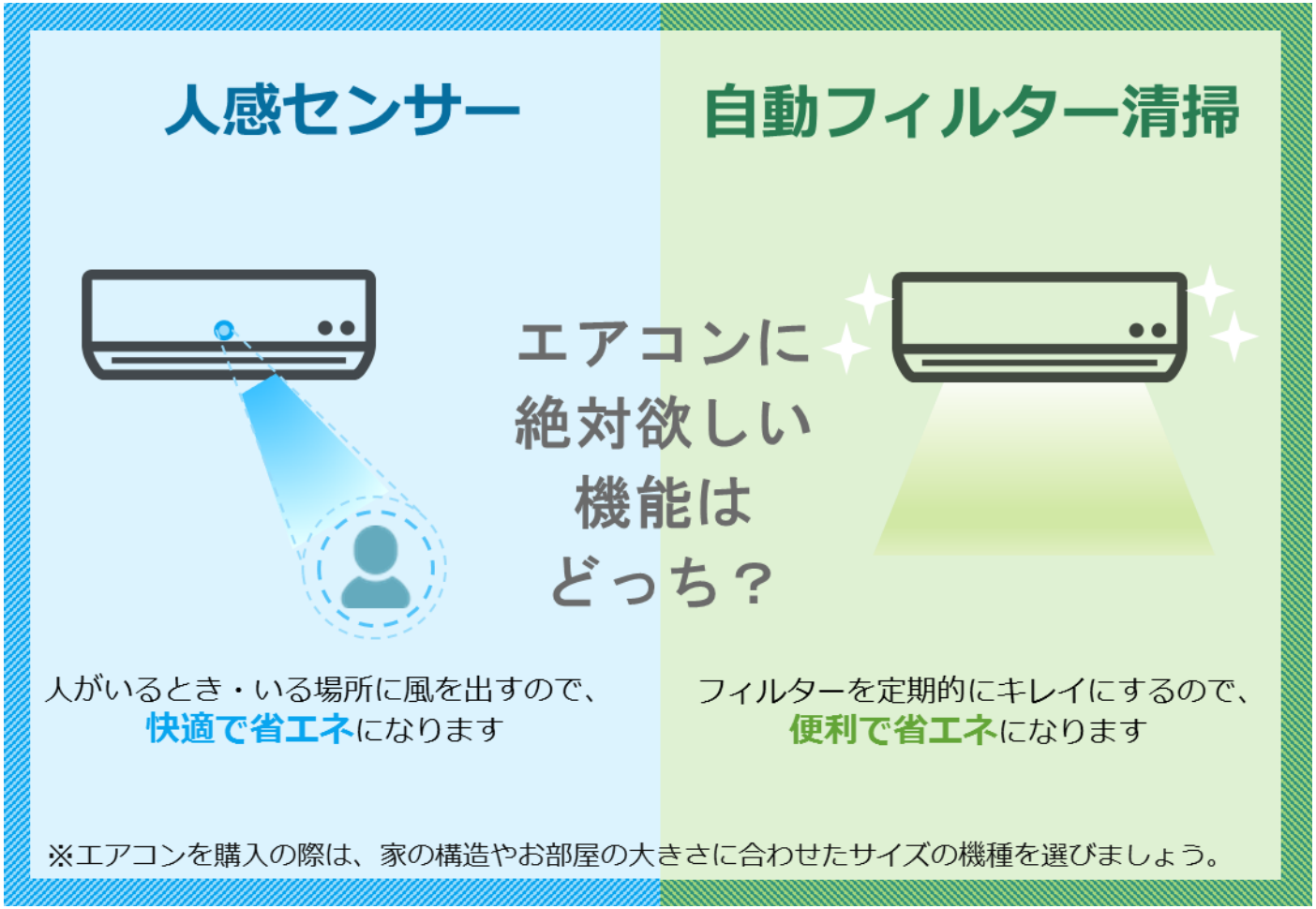


図14. 活用例：エアコンのNEVを用いたデフォルト変更メッセージ

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

4. 主な参考文献

1. 一般社団法人　日本照明工業会 (https://www.jlma.or.jp/akari/)
2. GfK社 (https://www.gfk.com/jp/landing-pages/landing-pages-jp/gfkposdatasolution/)
3. 小西葉子、斎藤敬、石川斗志樹、冷蔵庫の省エネ効率性に対する支払意思額と主観的割引率の推定：POSデータを活用した「統一省エネラベル」の評価、独立行政法人経済産業研究所、2018年
4. 宮本道子、椿広計、修正主成分回帰分析について－ヘドニック回帰分析を使ったデジタルカメラ産業での応用－、第2回横幹連合コンファレンス　京都大学、2007年
5. 中谷隼、田原聖隆、田中浩二、松本真哉、水野建樹、選択型コンジョイント分析を用いた電力供給ビジョンに対する市民の選好評価、土木学会論文集G（環境）、Vol.71、No.6（環境システム研究論文集　第43巻）、II 125- II 131、2015年
6. 内閣府「地球温暖化対策に関する世論調査」（平成28年8月実施）より（https://survey.gov-online.go.jp/h28/h28-ondanka/3_chosahyo.html)
7. Dolan, P., Hallsworth, M., Halpern, D., King, D., & Vlaev, I. (2010). “MINDSPACE: Influencing behaviour through public policy” Institute for Government and Cabinet Office
8. 山上 暁, 倉智 佐（2003）. 要説 心理統計法. 北大路書房
9. 経済産業省 「省エネ性能カタログ（家庭用）2019年版」

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

参考資料

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

効果検証の結果：商品別選択率の内訳

表. 照明の種類と全体の選択者数

照明種類	選択者（人）	（%）
蛍光管2本入り	1860	29%
調光機能付き	2526	40%
調光・調色機能付き	1213	19%
タイマー機能付き	505	8%
Bluetooth機能付き	290	5%

n=6394

表. 各グループの照明器具選択率（%）

	グループ1 (n=796)	グループ2 (n=801)	グループ3 (n=800)	グループ4 (n=800)	グループ5 (n=805)	グループ6 (n=793)	グループ7 (n=801)	グループ8 (n=798)
蛍光管2本入り	34.9	27.0	28.0	30.5	29.8	27.7	29.0	25.8
調光機能付き	35.8	41.3	40.9	39.5	39.8	41.5	41.6	35.7
調光・調色機能付き	19.0	19.0	18.3	18.4	19.5	19.9	19.5	18.3
タイマー機能付き	7.2	8.6	7.1	7.1	6.6	6.3	6.2	14.0
Bluetooth機能付き	3.1	4.1	5.8	4.5	4.3	4.5	3.7	6.1
平均(LED選択率※)	16.3	18.3	18.0	17.4	17.5	18.1	17.8	18.5

※　"蛍光管2本入り"を除くLED全ての選択率

n=6394

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

シナリオ場面での購入意思変化の分析

・対象者へのメッセージ提示後の商品選択時に実際に購入意思があったか、また購入意思が変化したかを商品選択後の質問にて確認した。

表. 購入意思変化における全体の回答者反応

		回答者反応		合計（人）	%
		LEDを買った	LEDを買わなかった		
試行種類	LEDを買おうと思って	2795	506	3301	52%
	LEDを買おうと思わないで	1739	1354	3093	48%
合計（人）		4534	1860		
%		71%	29%		

n=6394

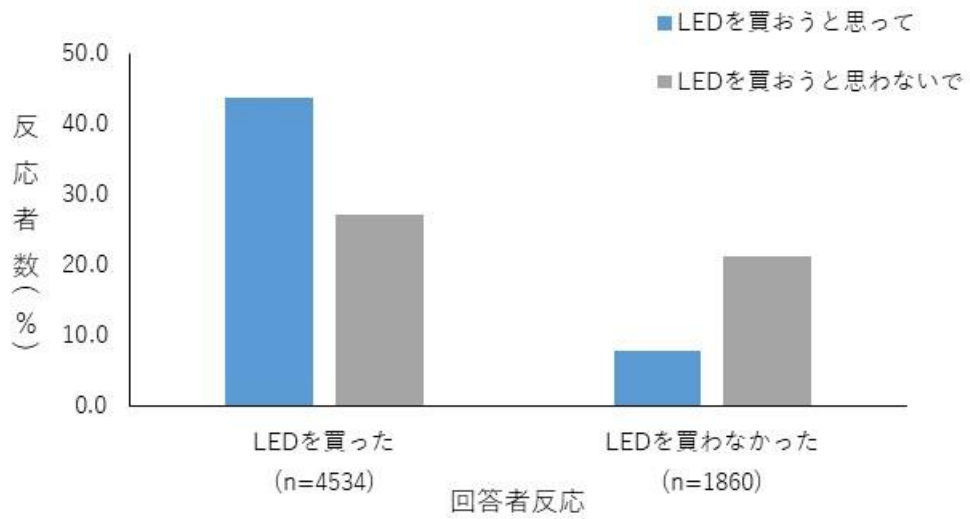


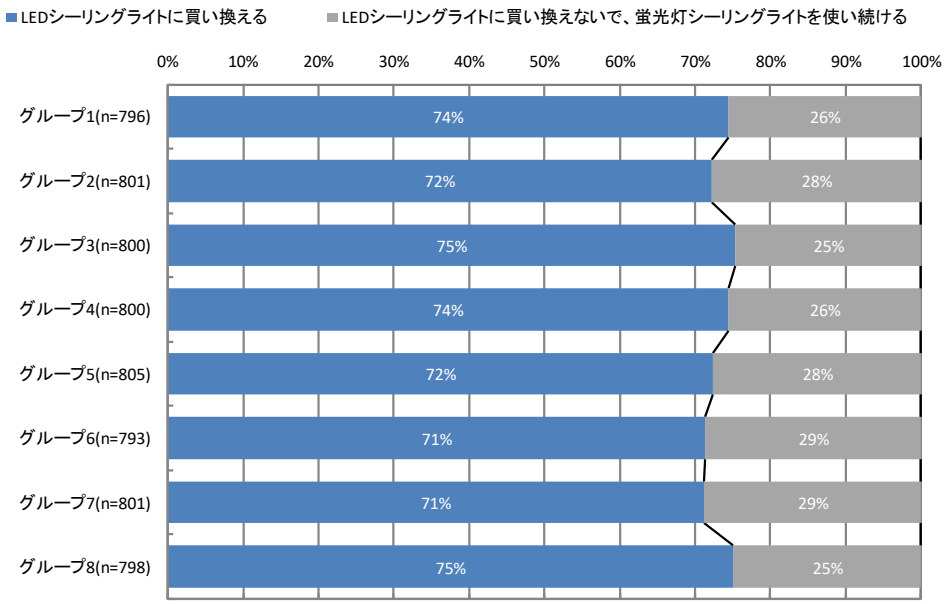
図. 購入意思変化における回答者反応と全体の反応者数

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

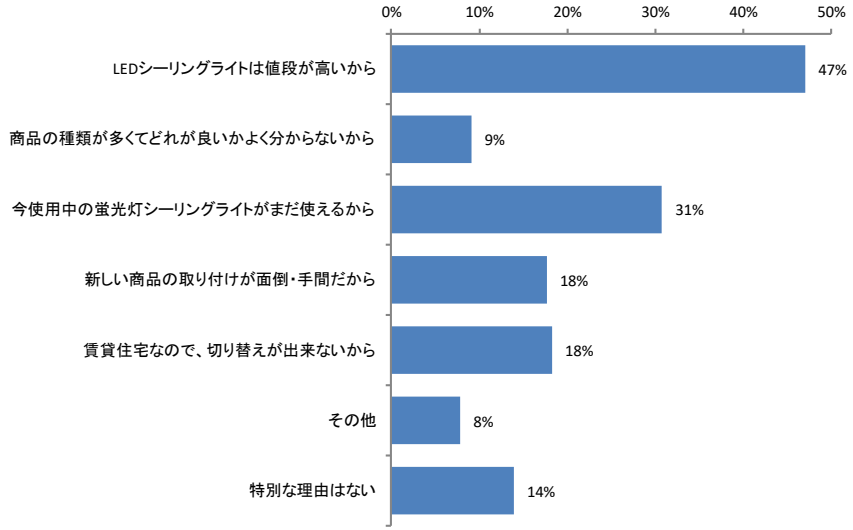
参考：現実場面でのLED照明器具購入意向

- 現在使用している蛍光灯のランプが切れた際に、LEDに買い換えるか、蛍光灯を使い続けるかを商品選択後の質問にて確認したところ、7割強の回答者がLEDシーリングライトに買い換えると回答し、グループ間で買い換え意向には差がみられなかった。
  買い換えたくない理由として最も高かったのは価格であった。

現実でのLED照明器具買い換え意向



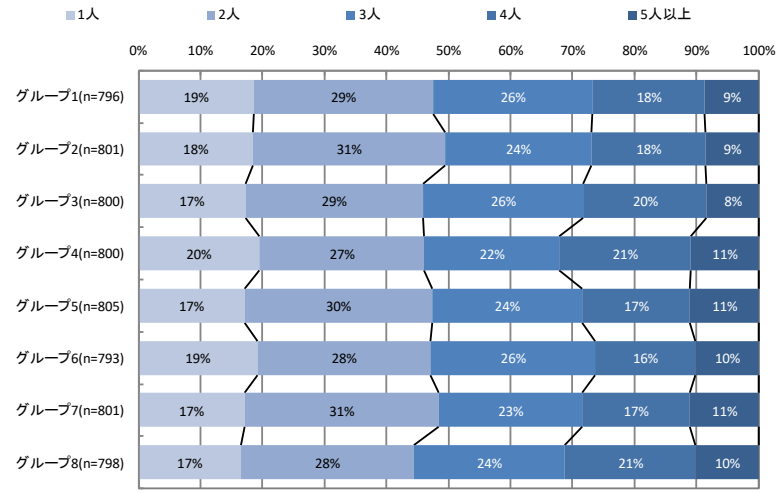
買い換えたくない理由



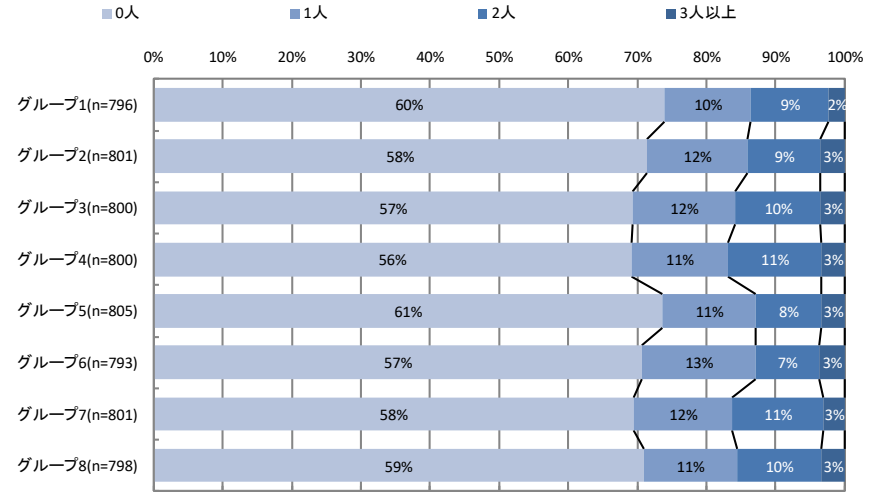
© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

回答者属性

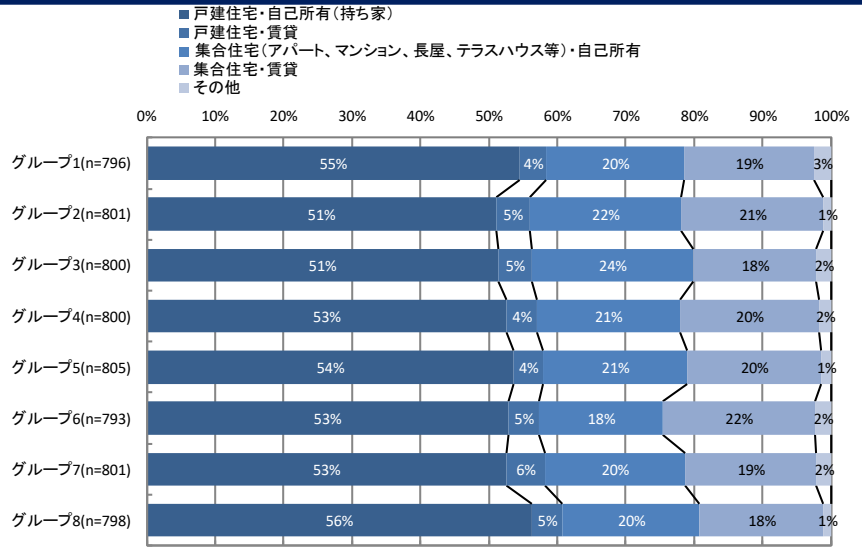
世帯人数



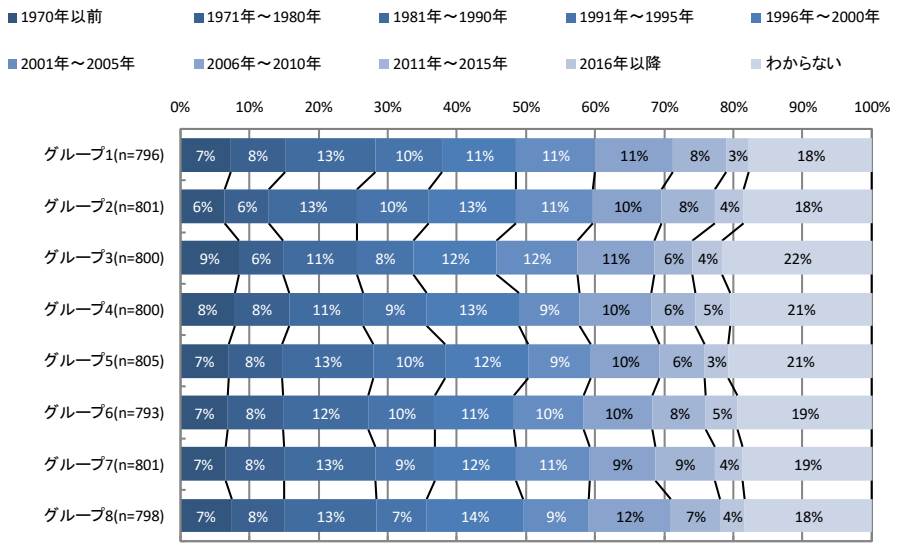
子ども人数



住居形態

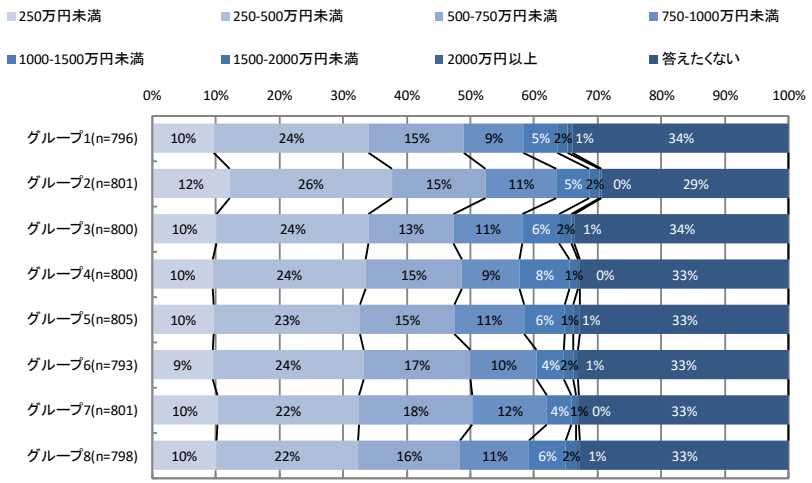


建築時期

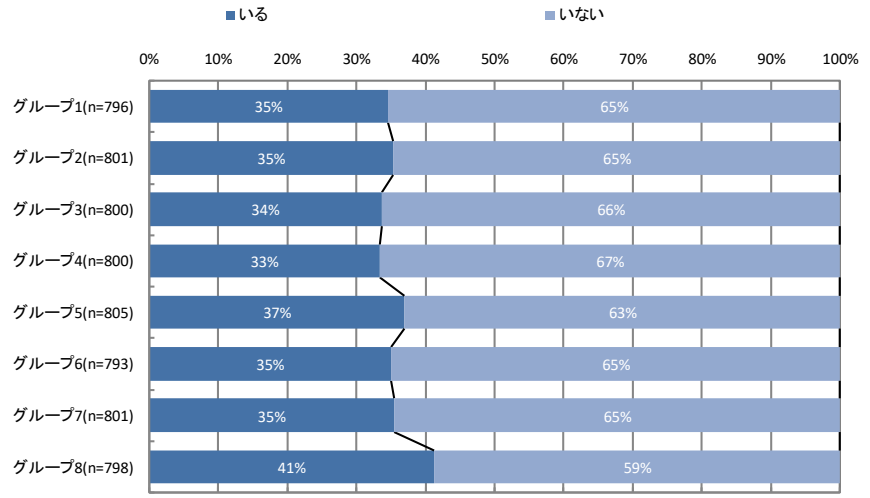


回答者属性

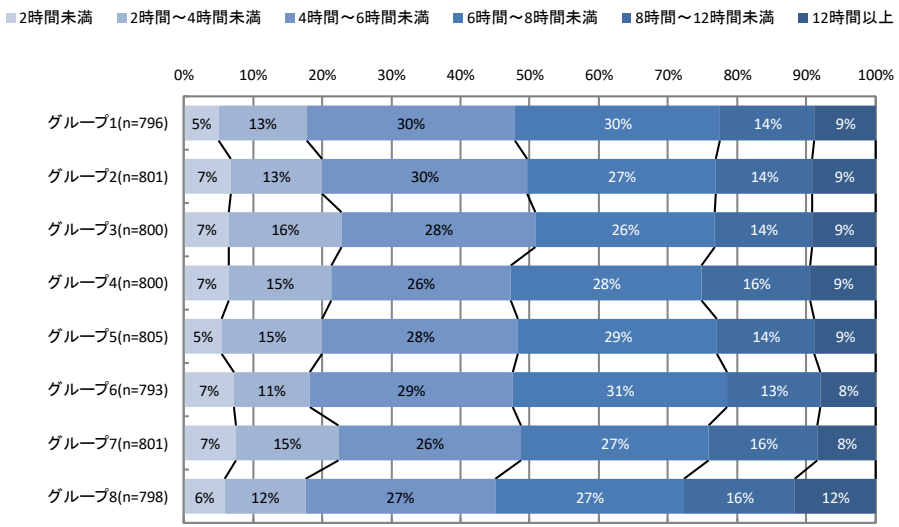
世帯年収



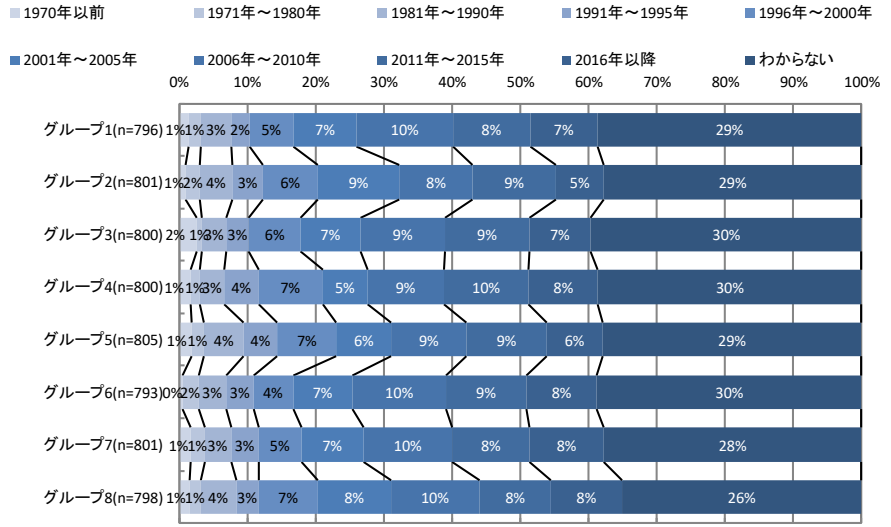
高齢世帯員の有無



平日の居間の照明使用時間



居間の照明の購入時期



調査画面（シナリオ場面）

48%

以下に示すシナリオについて、シナリオの内容をあなたご自身のこととして
お読みいただき、次のページにお進みください。

ある日、あなたのお宅の居間で使用している、蛍光灯シーリングライトのあかりが暗くなっていることに気づきました。
そこで、あなたのお宅から一番近い家電量販店に行くことにしました。

次のページ

© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.

調査画面（メッセージ提示場面：グループ2の例）

※30秒後以降に商品選択場面へ移動可能（メッセージのないグループ1は15秒後）

55%

前のページに引き続き、以下のシナリオについて、シナリオの内容をあなたご自身のこととしてお読みいただき、次のページにお進みください。

家電量販店についたあなたは、照明売場に向かいました。
商品棚で品物を選んでいたところ、あなたは次のような広告があったため、読んでみることにしました。



© 2020 Jyukankyo Research Institute Inc.