

簡易な情報提示による省エネルギー行動誘発 — 通年実証結果と さらなる省エネルギー行動誘発へのアプローチ —

糸井川高穂

国立大学法人 宇都宮大学



省エネルギーを考えるうえで捉えるべき、世界の大きな潮流

国際政治

エネルギー資源国の地政学的変化

経済

新興国のエネルギー需要の増大
サステナビリティ

民族・文化・宗教

新興国の情報化

技術

省エネルギー技術の向上の鈍化

社会

原子力発電のコスト・リスクへの関心の高まり
核家族・単身世帯の増加

通年実証結果とさらなる省エネルギー行動誘発へのアプローチ

1. 小さな投資で小さな省エネをたくさん生み出そう。
2. ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう。
3. ポスターを貼るだけでは、省エネしてくれない。
4. 適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる。
5. より大きな効果を得るには。
6. 動いてもらう工夫をすれば、人は動く。



小さな投資で小さな省エネをたくさん生み出そう

大きな投資で大きな省エネ

最新の冷蔵庫に買い替える。

最新のエアコンに買い替える。

最新のLED照明に買い替える。

投資しないで小さな省エネ

日中は照明をつけない。

クールシェアで図書館や公民館へ行く。

エアコンを使わずに、暑さに耐える。

小さな投資で小さな省エネ

子どもを介して親へ環境教育を施す。

省エネしてもらえるようお願いをする。

小さな投資で小さな省エネをたくさん生み出そう

大きな投資で大きな省エネ

…ニーズ、経済的余裕の少なさから、実施する人は限られる



小さな投資で小さな省エネ

…効果は小さいが、広く実施される。

投資しないで小さな省エネ

…不便・不自由なため、実施する人は限られる。



小さな投資で小さな省エネをたくさん生み出そう

古くなり不具合が多くなった冷蔵庫やエアコン持っている人が、最新の冷蔵庫やエアコンに買い替えれば、大きな省エネ効果を得られる。

しかし、特に不具合を感じていない人が、省エネだけを理由に買い替えることは考えにくい。

家でも図書館でもできることを、家ではなく図書館でやることは、家の省エネにつながる。

しかし、ただ涼むためだけに図書館に行くことは考えにくい。

我々は、広く受け入れられ実施可能な省エネの方法を考えなければならないのではないか。

通年実証結果とさらなる省エネルギー行動誘発へのアプローチ

1. 小さな投資で小さな省エネをたくさん生み出そう。
2. ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう。
3. ポスターを貼るだけでは、省エネしてくれない。
4. 適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる。
5. より大きな効果を得るには。
6. 動いてもらう工夫をすれば、人は動く。



ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう

夏季・冬季に大活躍するエアコン。

その心臓部である圧縮機や、冷房・暖房のパワーを決める熱交換機の省エネルギー性能は、メーカーの努力により毎年少しずつ向上している。

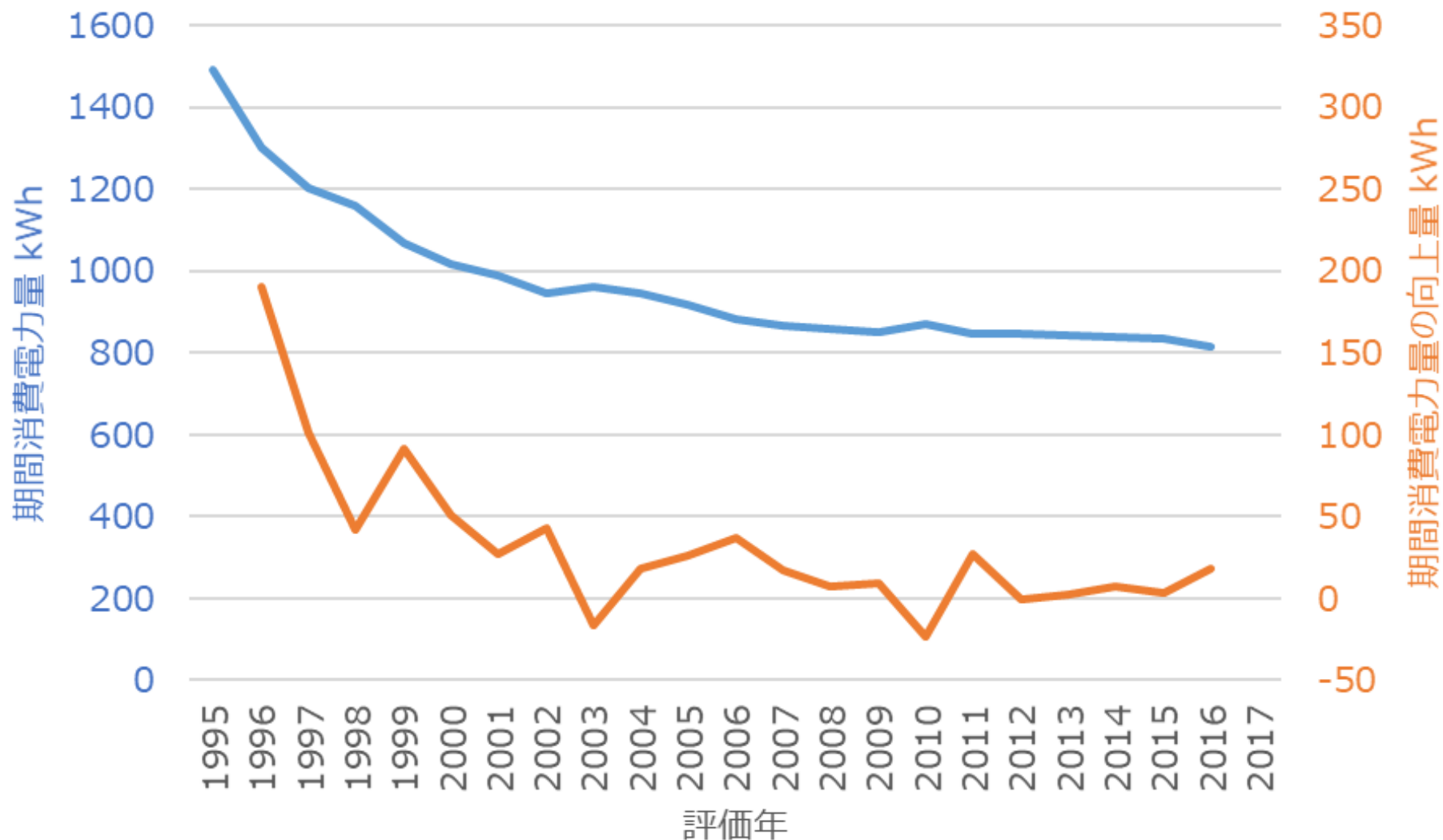
しかし、圧縮機などのハードウェアの省エネルギー性能の向上は、限界に達しつつある（次ページの図、冷房定格能力2.8kWのエアコンの期間消費電力量およびその向上幅）。

メーカーの努力に頼った省エネだけでなく、我々ユーザの行動が求められているのではないだろうか。

省エネ行動誘発の必要性

ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう

最近10年間、エアコンの省エネルギー性能は、ほとんど向上していない。



ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう

ハードの省エネが限界に近付く中、メーカーはソフト（制御・使い方・運転方法）の省エネに注力し始めている。

- ヒトの活動量を検出して、設定室温をシフトさせるエアコン
 - 活発な活動・・・冷房：そのまま、暖房：下げる
 - 安静状態・・・冷房：上げる、暖房：そのまま
- ヒトや室内の表面温度を検出して、設定室温をシフトさせるエアコン
 - 高い表面温度・・・冷房：そのまま、暖房：下げる
 - 低い表面温度・・・冷房：上げる、暖房：そのまま

ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう

メーカーは、温熱6要素に着目し、活用できる要素を積極的に活用することで、熱的快適性を省エネに高めることを目指している。



ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう

メーカーが注力しているのは、快適性を下げないように、設定室温を冷房時には上げること、暖房時には下げること。

設定室温を冷房時には上げ、暖房時には下げることで、エアコンが除去しなければならない熱量が減り、消費電力量を削減することができる。

設定室温をシフトすることによる熱的快適性の低下は、放射環境および気流環境の改善により補うことができる。

しかし、設定室温を変化させられるのは、エアコンだけではない。

エアコンのユーザである我々が設定室温を調整することで、省エネを進めることができる。

通年実証結果とさらなる省エネルギー行動誘発へのアプローチ

1. 小さな投資で小さな省エネをたくさん生み出そう。
2. ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう。
3. ポスターを貼るだけでは、省エネしてくれない。
4. 適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる。
5. より大きな効果を得るには。
6. 動いてもらう工夫をすれば、人は動く。



省エネ行動誘発の難しさ

ポスターを貼るだけでは省エネしてくれない



- このポスターには、
- 「宇都宮大学は一生懸命省エネします」という宣言
 - 「省エネを考えましょう」という掛け声
 - 「このように省エネしましょう」という掛け声
- が含まれている。

このようなポスターを見て、省エネ行動を試してみようと感じますか？

省エネ行動誘発の難しさ

ポスターを貼るだけでは省エネしてくれない

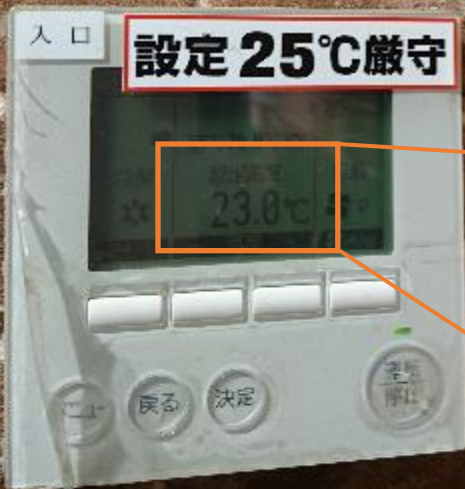


このリモコンには、

- 「設定25°C厳守」
という依頼？命令？が書かれている。

しかし、実際の設定は、

- 24°C (上段) !
 - 23°C (下段) !!
- となっている。



これは、珍しい状況でしょうか？



省エネ行動誘発の難しさ ポスターを貼るだけでは省エネしてくれない

オフィスや学校、市役所や公共施設で貼られるポスターは、宣言・掛け声ばかり。

リモコンに貼られる目標温度は、無視されてばかり。

なぜ、行動に結びついてくれないのか？

通年実証結果とさらなる省エネルギー行動誘発へのアプローチ

1. 小さな投資で小さな省エネをたくさん生み出そう。
2. ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう。
3. ポスターを貼るだけでは、省エネしてくれない。
4. 適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる。
5. より大きな効果を得るには。
6. 動いてもらう工夫をすれば、人は動く。



適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる

動いてもらいたい人のことを考えると、情報の伝え方は今のままで良いのだろうか？

自分のことと感じてもらえれば、人は動いてくれるかもしれない。

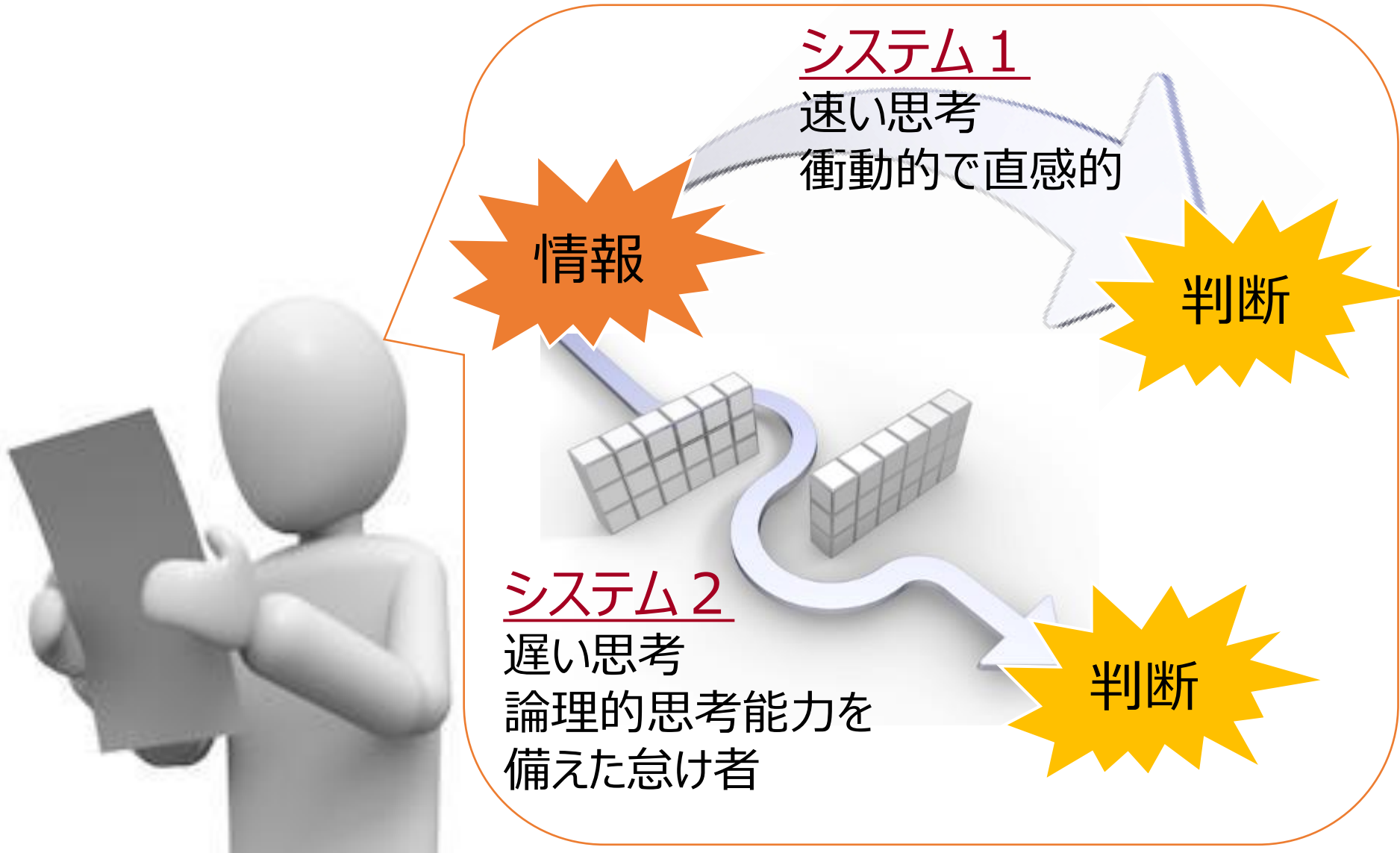
周囲も動いていれば、人は動いてくれるかもしれない。

子どものためであれば、人は動いてくれるかもしれない。

社会科学や認知心理、行動経済学や行動理論は、そのような問いへの答えの一つとなる。

適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる

情報入手から判断に至る、認知システムには2つの種類がある。



適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる

認知システムのうち、システム1に着目すれば、分かりやすくなる。

認知システム

例

システム1

速い思考

衝動的で直感的

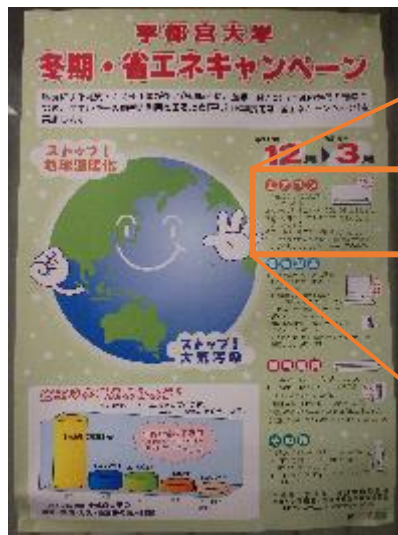


いつも節電にご協力いただき
ありがとうございます

システム2

遅い思考

論理的思考能力
を備えた怠け者



エアコン

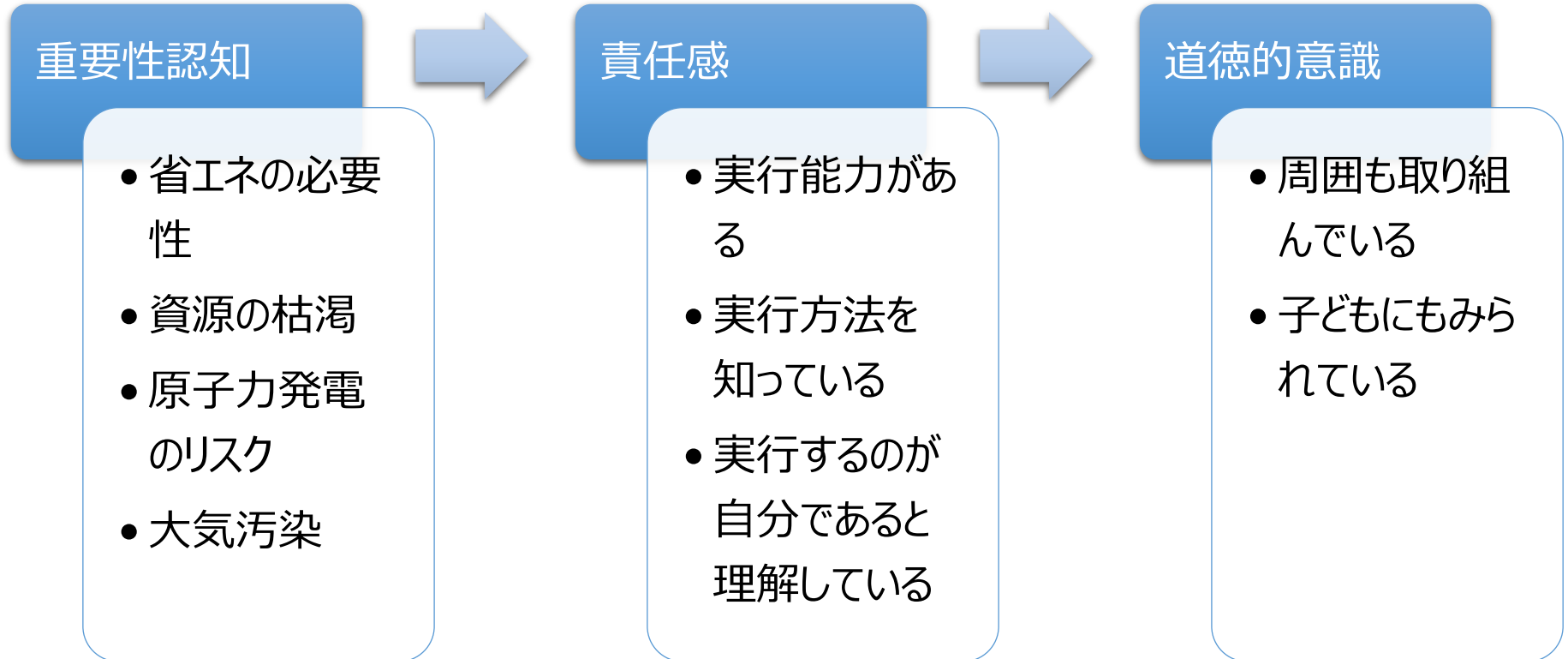
19°C以下

1. 室温設定は19°C以下に控えましょう。
2. 使わない時はこまめに切るようにしましょう。
3. 昼休み等についてもエアコンを止めるように努めましょう。
4. フィルターをこまめに掃除しましょう。
5. 重ね着などにより過度の暖房に頼りすぎないようにしましょう。(ウォームビズの励行)

適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる

規範活性化理論 (Schwartz, S. H., 1977)

…重要性認知、責任感、道徳的意識の3ステップで社会規範を活性化させることで、協力行動が誘発されることを示した行動理論。規範活性化理論は、省エネの他、迷惑駐車削減などの社会問題の解決に活用されている。



適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる



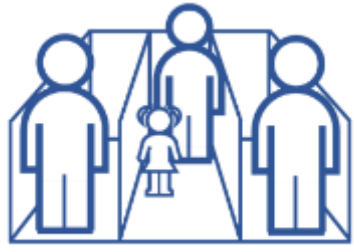
規範活性化理論に基づいたPOP

…規範活性化理論に基づいたPOPを、ビジネスホテルの客室に設置し、エアコンの設定温度の差を検証。

規範活性化理論の3ステップ全てを含むPOPにおいて、省エネルギー行動を観測した。

省エネ行動誘発の試み

適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる

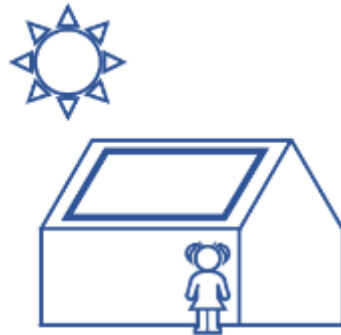


隣室の皆様と
同じようにより良い
お客様の行いに
感謝いたします

当ホテル各フロアの各テナントの共用部分は、電力の消費も削減するために節電を推奨いたします。

貴ホテル各フロアの共用部分にこのお啓事のコピーの掲示を促すことで、節電を推奨いたします。また、このお啓事は各フロアの共用部分に掲示いたします。節電のお願いを多くしていただくことで、節電のお願いを多くしていただくことができます。本館に貼ってください。

見習い



いつも節電にご協力いただき
ありがとうございます

少しでも節電の推進を促進いたします。

このお啓事は各フロアの共用部分にこのお啓事のコピーの掲示を促すことで、節電を推奨いたします。また、このお啓事は各フロアの共用部分に掲示いたします。節電のお願いを多くしていただくことで、節電のお願いを多くしていただくことができます。本館に貼ってください。

節電



いつも環境について
高い問題意識を持っていただき
ありがとうございます

協力して省エネルギーを進め
子供たちに責任を教養しよう。

このお啓事は各フロアの共用部分にこのお啓事のコピーの掲示を促すことで、節電を推奨いたします。また、このお啓事は各フロアの共用部分に掲示いたします。節電のお願いを多くしていただくことで、節電のお願いを多くしていただくことができます。本館に貼ってください。

見本



いつも環境の保全にご協力いただき
ありがとうございます

自然環境の保全を促すことで、環境を保全しよう。

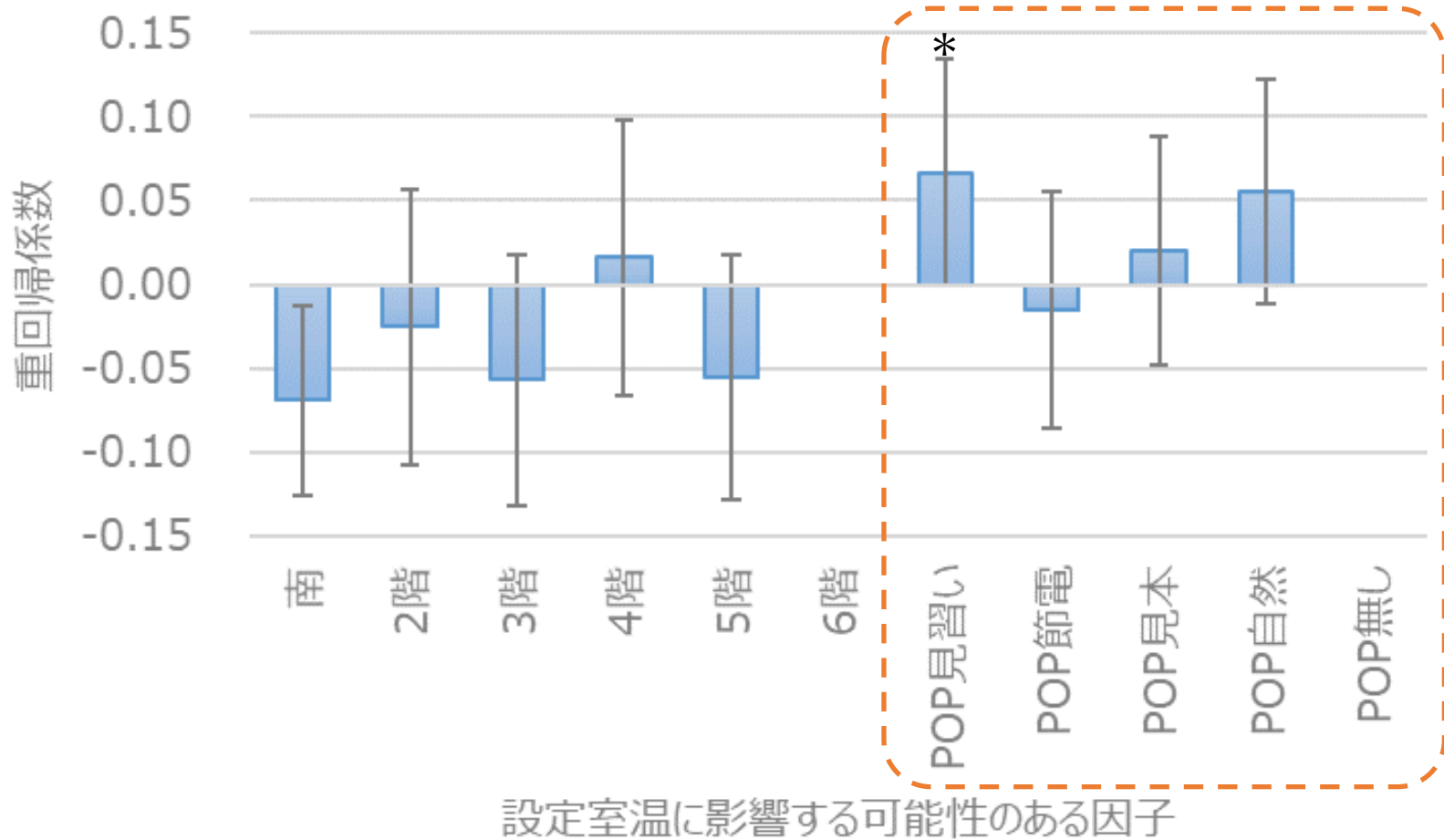
このお啓事は各フロアの共用部分にこのお啓事のコピーの掲示を促すことで、節電を推奨いたします。また、このお啓事は各フロアの共用部分に掲示いたします。節電のお願いを多くしていただくことで、節電のお願いを多くしていただくことができます。本館に貼ってください。

環境保全

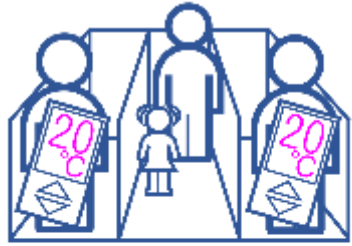
適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる

2015年夏

…天候の影響を除いて分析。方位および階による差は有意ではなかったが、POPでは有意な効果が認められた。



適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる



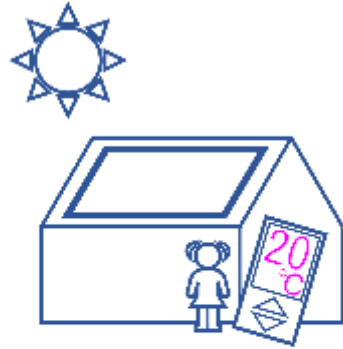
隣室の皆様と
同じようにより良い
お客様の行いに
感謝いたします

※このPOPは、夏と冬は室温を20°Cに設定し、
お部屋の温度を維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

■お客様のご利用に際しては、お部屋の
温度を20°Cに設定し、お部屋の温度を
維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。また、お部屋の
温度を20°Cに設定し、お部屋の温度を
維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

※このPOPは、夏と冬は室温を20°Cに設定し、
お部屋の温度を維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

見習い



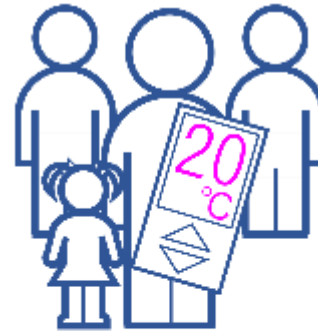
いつも節電にご協力いただき
ありがとうございます

※このPOPは、夏と冬は室温を20°Cに設定し、
お部屋の温度を維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

■お客様のご利用に際しては、お部屋の
温度を20°Cに設定し、お部屋の温度を
維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。また、お部屋の
温度を20°Cに設定し、お部屋の温度を
維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

※このPOPは、夏と冬は室温を20°Cに設定し、
お部屋の温度を維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

節電



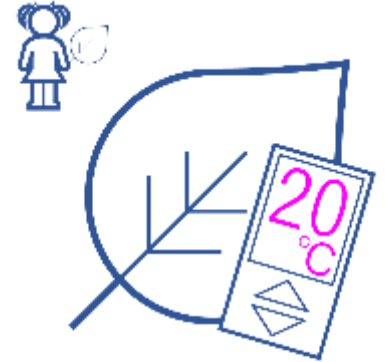
いつも環境について
高い問題意識を持っていただき
ありがとうございます

※このPOPは、夏と冬は室温を20°Cに設定し、
お部屋の温度を維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

■お客様のご利用に際しては、お部屋の
温度を20°Cに設定し、お部屋の温度を
維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。また、お部屋の
温度を20°Cに設定し、お部屋の温度を
維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

※このPOPは、夏と冬は室温を20°Cに設定し、
お部屋の温度を維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

見本



いつも環境の保全にご協力いただき
ありがとうございます

※このPOPは、夏と冬は室温を20°Cに設定し、
お部屋の温度を維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

■お客様のご利用に際しては、お部屋の
温度を20°Cに設定し、お部屋の温度を
維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。また、お部屋の
温度を20°Cに設定し、お部屋の温度を
維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

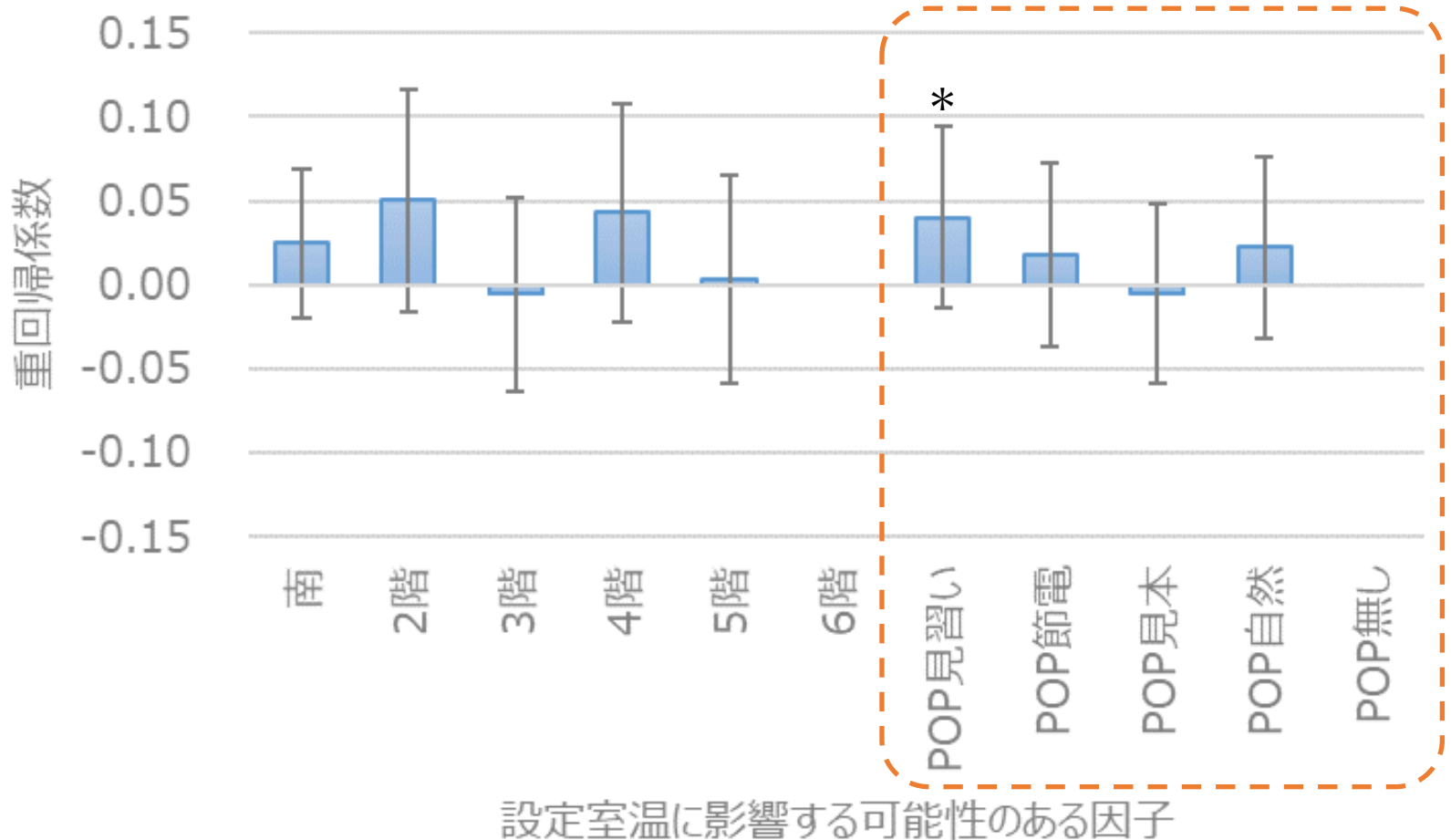
※このPOPは、夏と冬は室温を20°Cに設定し、
お部屋の温度を維持することにより、省エネ行動を
促すことが目的です。

環境保全

適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる

2016年夏

…2015年のPOPに、目標設定室温（アンカリング）を追記。方位および階による差は有意ではなかったが、やはりPOPでは有意な効果が認められた。



適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる

エアコンの設定室温を、夏は高く、冬は低くするよう依頼するPOPを、期間活性化理論に基づき作成したところ、省エネ行動の誘発に成功した。

- 規範活性化理論、特に道徳的意識に着目したPOPで1～4%省エネできる可能性があることを確認した。
- 省エネ行動の誘発に、目標を示すアンカリングは逆効果であった。
- POPという安価（10円／室）な方法で省エネ行動を誘発した。

エアコンを設定しようとするまさにその時に情報を提供することができれば、より大きな効果を得られるかもしれない。

通年実証結果とさらなる省エネルギー行動誘発へのアプローチ

1. 小さな投資で小さな省エネをたくさん生み出そう。
2. ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう。
3. ポスターを貼るだけでは、省エネしてくれない。
4. 適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる。
5. より大きな効果を得るには。
6. 動いてもらう工夫をすれば、人は動く。



省エネ行動誘発の新しい試み より大きな効果を得るには

効果のあった行動理論 × アンカリング × 目の有無 × 実験計画法
(実測中)



当ホテルをご利用の皆さまは
省エネにとっても積極的です。

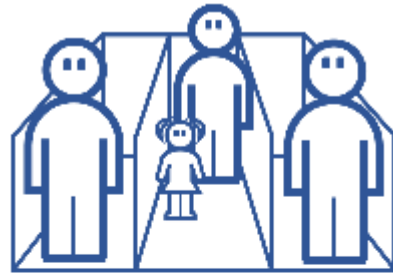
本日も控えめなエアコンの室温設定に
感謝いたします

2014年10月1日現在、
当ホテルをご利用の皆さまは、
控えめな室温設定に感謝いたします。

上掲のグラフは、2014年10月1日現在、
当ホテルをご利用の皆さまは、
控えめな室温設定に感謝いたします。

当ホテルは、環境にやさしいホテルを目指して、
省エネに取り組んでいます。

※ 当ホテルは、環境にやさしいホテルを目指して、
省エネに取り組んでいます。



当ホテルをご利用の皆さまは
省エネにとっても積極的です。

本日も控えめなエアコンの室温設定に
感謝いたします

2014年10月1日現在、
当ホテルをご利用の皆さまは、
控えめな室温設定に感謝いたします。

上掲のグラフは、2014年10月1日現在、
当ホテルをご利用の皆さまは、
控えめな室温設定に感謝いたします。

当ホテルは、環境にやさしいホテルを目指して、
省エネに取り組んでいます。

※ 当ホテルは、環境にやさしいホテルを目指して、
省エネに取り組んでいます。



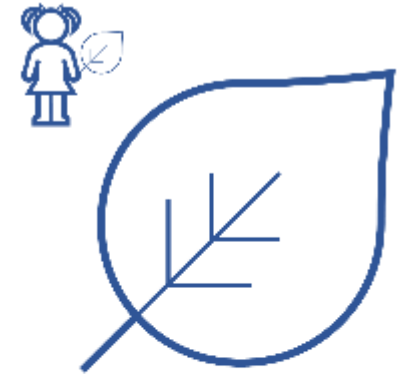
いつも環境の保全にご協力いただき
ありがとうございます

2014年10月1日現在、
当ホテルをご利用の皆さまは、
控えめな室温設定に感謝いたします。

上掲のグラフは、2014年10月1日現在、
当ホテルをご利用の皆さまは、
控えめな室温設定に感謝いたします。

当ホテルは、環境にやさしいホテルを目指して、
省エネに取り組んでいます。

※ 当ホテルは、環境にやさしいホテルを目指して、
省エネに取り組んでいます。



いつも環境の保全にご協力いただき
ありがとうございます

2014年10月1日現在、
当ホテルをご利用の皆さまは、
控えめな室温設定に感謝いたします。

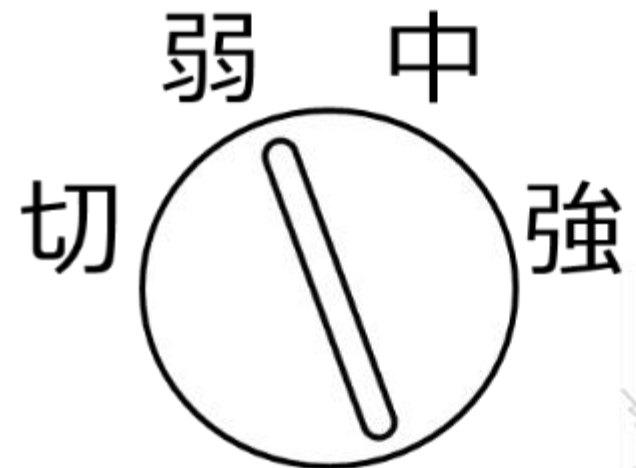
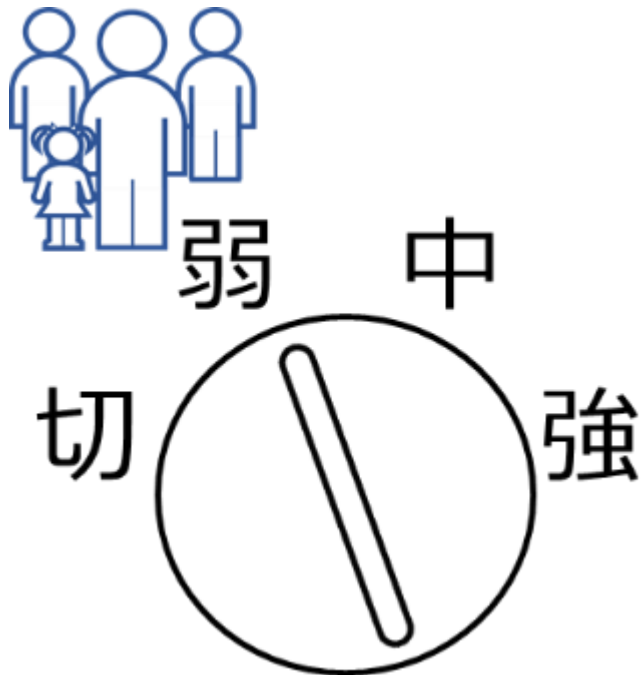
上掲のグラフは、2014年10月1日現在、
当ホテルをご利用の皆さまは、
控えめな室温設定に感謝いたします。

当ホテルは、環境にやさしいホテルを目指して、
省エネに取り組んでいます。

※ 当ホテルは、環境にやさしいホテルを目指して、
省エネに取り組んでいます。

省エネ行動誘発の新しい試み より大きな効果を得るには

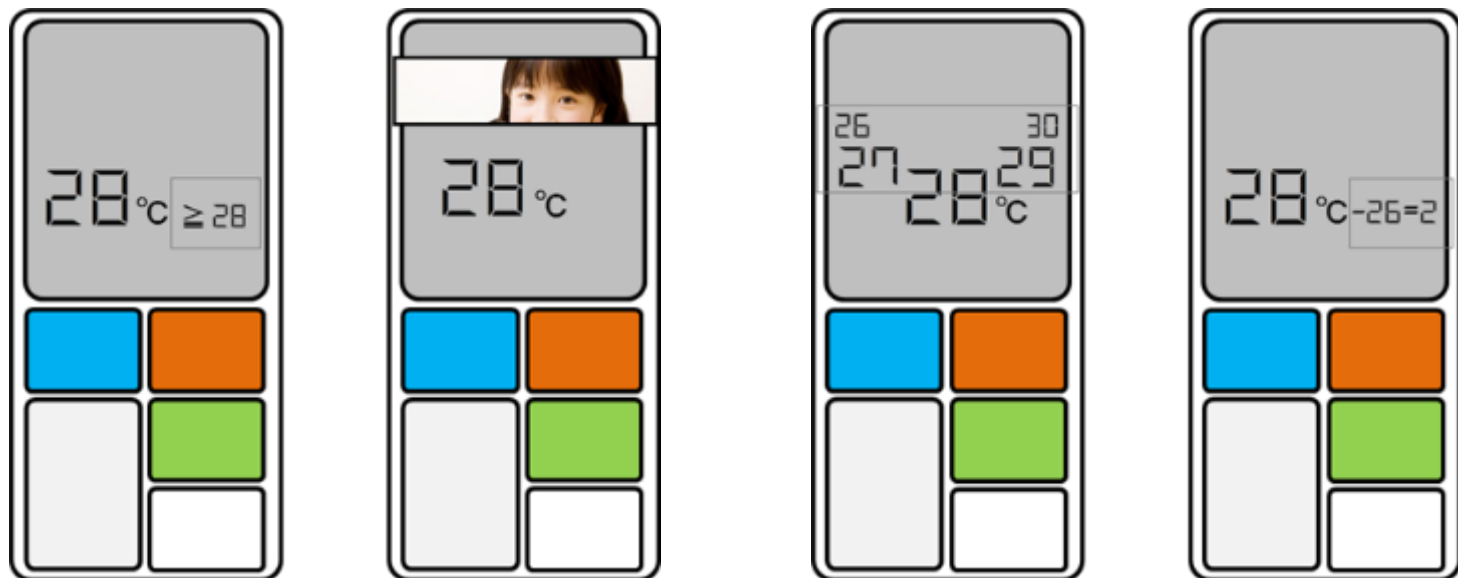
ユーザーインターフェースに情報を提供することで、より大きな効果を得られるかもしれない。ただし、飽きへの対策も必要。



省エネ行動誘発の新しい試み より大きな効果を得るには

ユーザーインターフェースに情報を提供することで、より大きな効果を得られるかもしれない。ただし、飽きへの対策も必要。

- エネルギーを消費する設定にしようとしている瞬間に、ユーザにはたらきかけるよう、リモコンにPOPを貼る。
- 毎回見ても飽きず、毎回省エネ行動をしたくなるような、ゲーミフィケーションの要素を含む。



省エネ行動誘発の新しい試み より大きな効果を得るには

エアコン以外の機器の省エネに向けたアイディア（照明器具）。

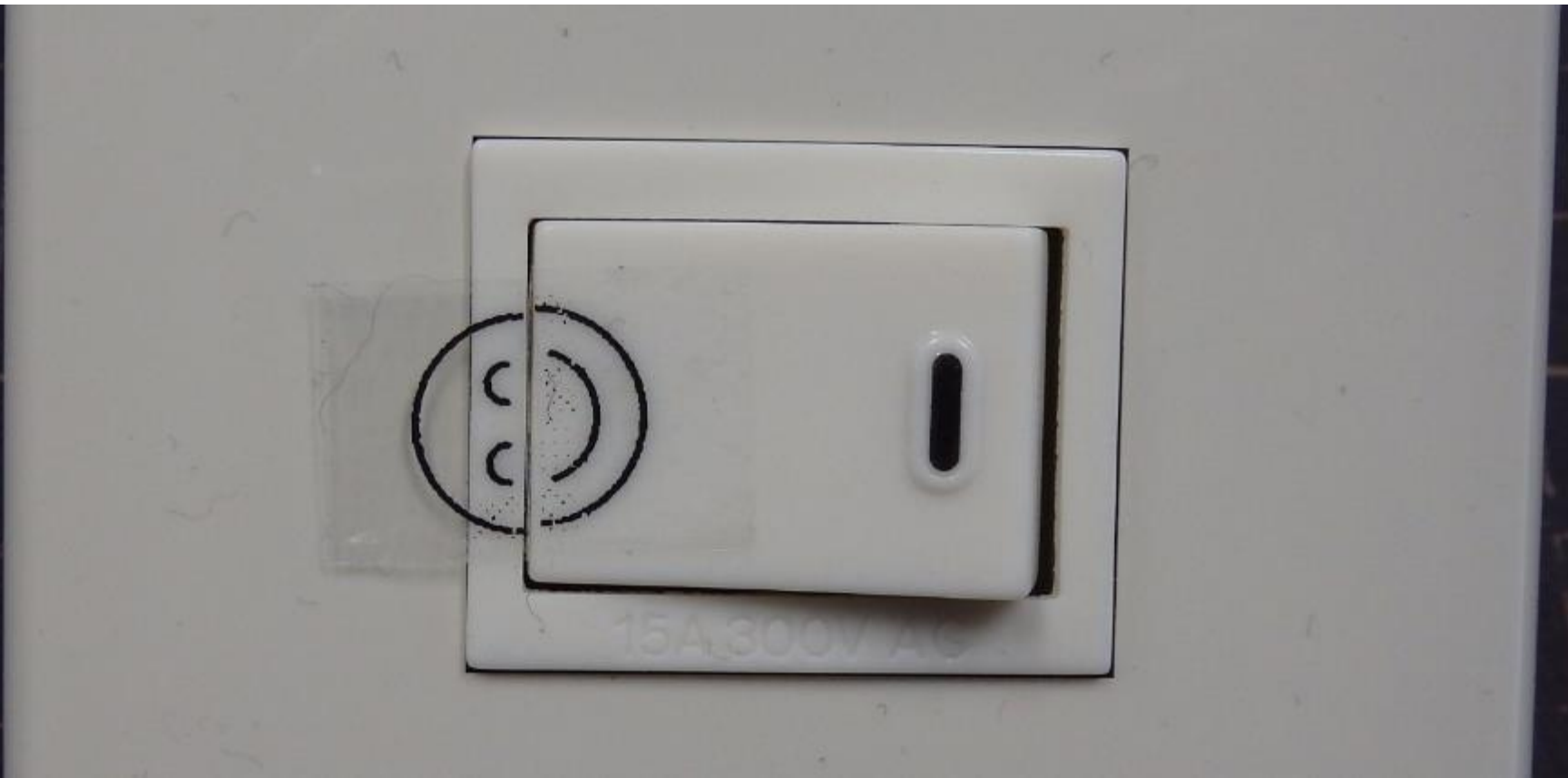
- そろえるとスッキリ！ ハッピー！（認知システム1）



省エネ行動誘発の新しい試み
より大きな効果を得るには

エアコン以外の機器の省エネに向けたアイデア（照明器具）。

- そろえるとスッキリ！ & …



省エネ行動誘発の新しい試み
より大きな効果を得るには

エアコン以外の機器の省エネに向けたアイデア（照明器具）。

- そろえるとスッキリ！ & そろわないと気持ち悪い…（認知システム1）



通年実証結果とさらなる省エネルギー行動誘発へのアプローチ

1. 小さな投資で小さな省エネをたくさん生み出そう。
2. ハードの省エネだけでなく、ソフトでも省エネしよう。
3. ポスターを貼るだけでは、省エネしてくれない。
4. 適切に設計したPOPを貼ると省エネ行動してくれる。
5. より大きな効果を得るには。
6. 動いてもらう工夫をすれば、人は動く。



省エネ行動は誘発できる
動いてもらう工夫をすれば、人は動く

オフィスや家庭での消費電力量の削減を目指して、今まで我々が作成していたポスターやPOPは、単なる掛け声や宣言ではなかっただろうか。

今までの情報提供は、単なる情報提供でしかなかったのではないだろうか。

省エネ行動を実行してもらうことを最大の目的として作成していただろうか。

適切な工夫を施した情報提供であれば、行動を誘発することができる。

新しい情報提供媒体に期待することもできるが、今までの媒体は今後も十分に活躍できる。

肝心なのは、提供する情報が、ついつい行動したくなること、行動を誘発できることを最大の目的として設計されることなのだから。

糸井川高穂：視覚情報の提示による行動の誘発ービジネスホテルでの省エネルギー行動誘発に関する通年実測結果、空気調和・衛生工学会学術講演論文集、89-92、2016.09.14

糸井川高穂：省エネルギー行動を誘発するPOPの効果、BECC Japan 2016、2A-3、2016.09.06

糸井川高穂：視覚情報による省エネルギー行動誘発、人間-生活環境系シンポジウム報告集、Vol.39、117-120、2015.11.16

糸井川高穂：ビジネスホテルの消費電力量低減のためのPOP、BECC Japan 2015、2B-1、2015.09.08

糸井川高穂：冬季のビジネスホテルでの実測調査ーヒューマンファクタによる空調の省エネルギーー、空気調和・衛生工学会学術講演論文集、17-20、2015.08.31

糸井川 高穂

国立大学法人 宇都宮大学 地域デザイン科学部 助教

itoigawa@cc.utsunomiya-u.ac.jp

028-689-7039

栃木県宇都宮市陽東 7 - 1 - 2

<https://itoigawa1.wixsite.com/uu-kankyo>

