

2014年1月24日
シンビオ社会研究会研究談話会

省エネ行動支援 に向けたインタフェース の研究

大阪大学 大学院基礎工学研究科
伊藤奈子



発表の概要

1. 以前の研究（2003年）
 - 省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの研究
2. 関連研究
 - 省エネ行動支援研究
3. 現在進めている研究（2013年～）
 - きっかけ提供インタフェースを用いた省エネポリシー向上支援



2

1. 以前の研究 省エネ行動支援 アフェクティブインタフェースの研究

研究の背景（1）

日本のエネルギー事情

- ほぼ100%エネルギー資源を海外に依存
- 世界第4位のエネルギー消費国

環境問題

- COP3の京都議定書をうけて、二酸化炭素などの地球温暖化ガスを6%削減(対1990年比2008年～2012年の平均)
- 地球温暖化対策大綱：「国民各階層の更なる地球温暖化防止活動の推進」



- 省エネが非常に重要
- 省エネに対する関心を持つ人が9割以上
(H14国民生活モニター調査より)

しかし…



- 民生部門、運輸部門(特に自家用自動車)でのエネルギー消費量の増加が著しい
- エネルギー・環境問題に対する意識と行動のギャップ



4

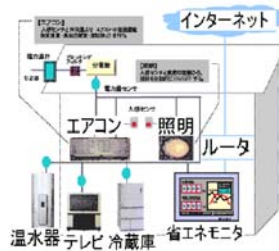
研究の背景（2）

対策 HEMS (Home Energy Management System)
ITにより、人に代わって家庭でのエネルギーマネジメントを支援する省エネシステム

長所
• 自動化により人間は何もしなくてよい

• 効率のよい省エネが可能

短所
• 導入コストが高い
• 建物完成後の導入が困難
• 人々の省エネ意識・行動への影響は期待できず、家庭外への波及効果は見込めない



5

研究の目的

人々の省エネ行動実践への動機づけを目指すITを利用したアプローチとして、心理・感情要素を考慮した省エネ行動を支援するアフェクティブインタフェースの作成を行う

アフェクティブインタフェース：感情的要素を取り扱うインタフェース



省エネに関する意識と行動を結びつけるためには、その場の状況に応じて感情面・心理面に配慮した支援方法の有効性が期待される



6

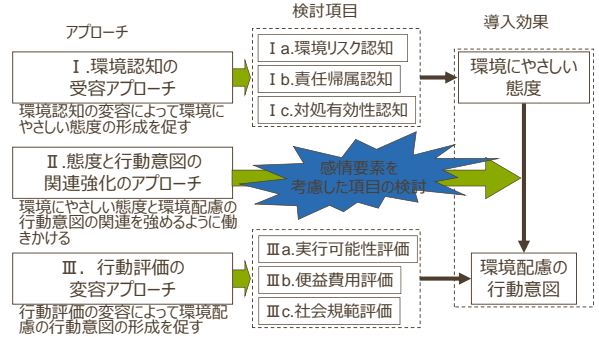
研究の流れ

- 省エネ行動支援モデルの構築
 - 社会心理学的アプローチの導入
 - 感情的要素を考慮したアプローチを付加
- 省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの概略設計
- アンケート調査
 - 省エネ行動支援モデルと省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの概略設計の受容性を確認する
- 省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの設計と構築と評価実験
 - アンケート結果を考慮して詳細設計と開発
 - 開発したインタフェースを用いて評価実験を実施

7

省エネ行動を支援する社会心理学的アプローチ

環境配慮行動の規定因について分類した社会心理学的モデルを導入



8

省エネ行動支援モデルの設計

感情要因を含む省エネ行動支援モデルを作成するための方法を検討

感情：気分やムードを含めた広い範囲を示すもの

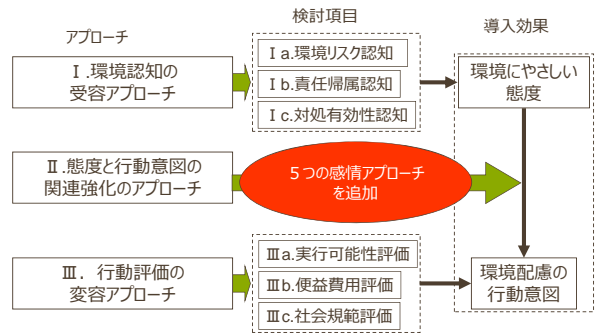
社会心理学における「援助行動」に着目

外的な報酬や返礼を期待せず、自発的に行われた、他者に利益をもたらす行動(松井・浦光, 1998)

援助行動を誘発する感情要因

- ポジティブ気分
肯定的感情は自己の感情状態を維持する動機づけ傾向に影響を与える(竹村, 1996)
 - 成功体験を想起させ、自尊感情を高める
 - リラックスさせる
- ③ ● ネガティブ気分
失敗経験をフィードバックすることにより、援助行動が引き起こされる(清水, 1993)
- ④ ● 覚醒
覚醒の効果として、驚きなど突発的な経験をした場合に、援助行動に結びつく
- ⑤ ● 共感
共感：他者がある情動を体験しているか、体験しようとしているのを知覚するために、観察者に生じる情動的反応(Stotland, 1969)

本研究で提案する省エネ行動支援モデル



10

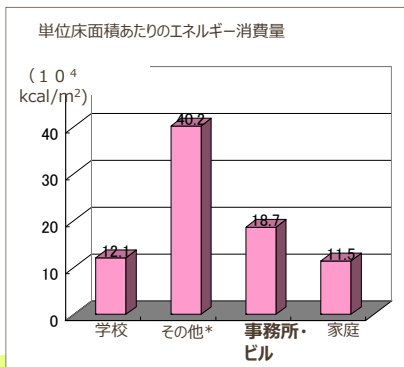
対象とする範囲

省エネ意識が比較的低く、省エネ行動がとられにくいと予想される場面

一般に、オフィスや学校などの公共スペースでの行動の方が、省エネ行動がとられにくいことが予想される

学校やオフィスなどの公共スペースを対象

*「その他」は、福祉施設、図書館、博物館、体育館、集会施設等



省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの概略設計

省エネ行動支援モデルにもとづく感情要素を含む情報提示方法の検討

- 画像・音声の利用
- 情報提示方法：擬人性をもつならんかのキャラクタが出現し、それらのキャラクタを通じた情報提示を行うことにより、感情による効果を期待

省エネ行動支援アフェクティブインタフェース

- キャラクタが出現
- 音声や画像を用いて情報を提示

12

詳細設計に向けて



省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの詳細設計に向けて

- 省エネへ現状把握
- 省エネ行動支援モデルで提案した感情要因に関するアプローチの評価
- 省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの評価

➡ アンケート調査を実施

アンケート調査の目的：以下の3点の結果にもとづき詳細設計を行うこと

- A. 省エネへの興味・関心や普段の省エネ行動などの態度
- B. 省エネ行動支援モデルの感情に関するアプローチの有効性
- C. 省エネ行動支援アフェクティブインタフェース概略設計の受容性

13

アンケート調査の実施方法

対象	大学生	
実施場所	京都大学全学共通科目教室	
アンケート方法	アンケート用紙を配布し、回答後、回収	
配布人数	120人	
アンケート項目	A. 省エネへの興味・関心、知識など省エネに対する態度を尋ねる質問	7問 (4段階評価)
	B. 省エネ行動支援モデルの感情に関するアプローチの有効性を尋ねる質問	5問 (4段階評価*・複数選択)
	C. 省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの構築に向けて、情報提示のタイミングや提示方法を尋ねる質問	6問 (4段階評価*・複数選択)

* 0～3の4段階評価

(主に、「0：全く思わない、1：少し思う、2：かなり思う、3：とても思う」)¹⁴

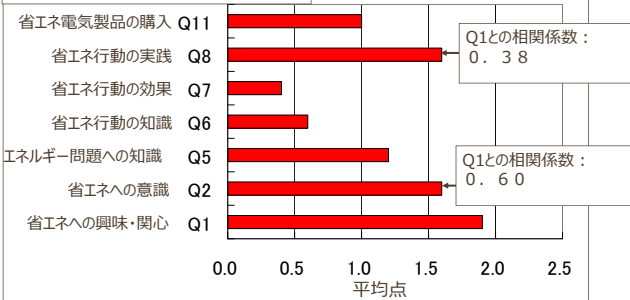
14

アンケート調査の結果 (1)

106名から有効回答



A. 省エネへの態度を尋ねる質問

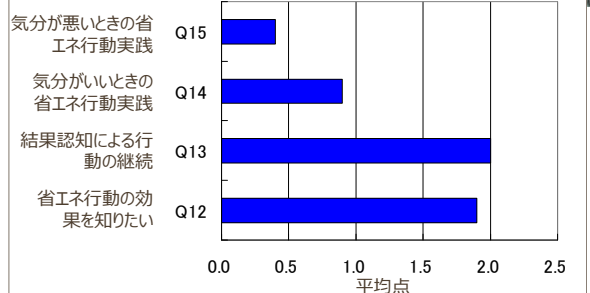


➡ 「II. 態度と行動意図の関連強化アプローチ」が重要

15

アンケート調査の結果 (2)

B. 省エネ行動支援モデルのアプローチの評価 (1)



➡ 「気分がよいとき」と「気分が悪いとき」では、省エネ行動実践に差がある

• 省エネ行動の効果を知ることの有効性

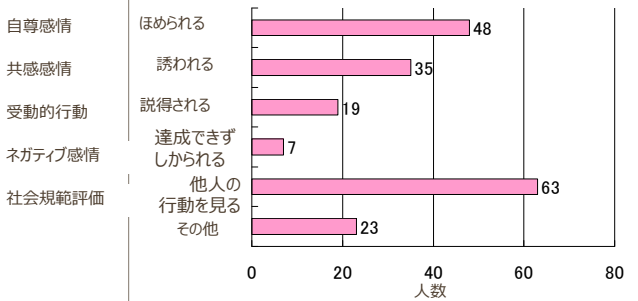
16

アンケート調査の結果 (3)

B. 省エネ行動支援モデルのアプローチの評価 (2)



Q16：次のうち省エネを行ってもよいと思えるのはいつですか？ (複数回答可)



➡ 感情的アプローチの有効性が期待できる

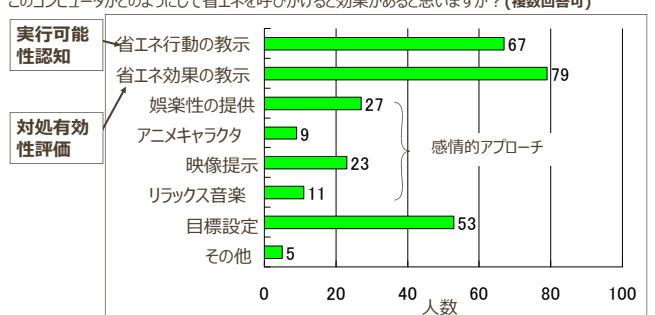
17

アンケート調査の結果 (4)

C. 省エネ行動支援アフェクティブインタフェース概略設計の評価 (1)



Q18：省エネ行動を自動的に音声や、映像によって呼びかけるコンピュータを想像してください。このコンピュータがどのようにして省エネを呼びかけると効果があると思いますか？ (複数回答可)



➡ 「質問内容が理解しにくい」ことが自由記述より複数指摘された

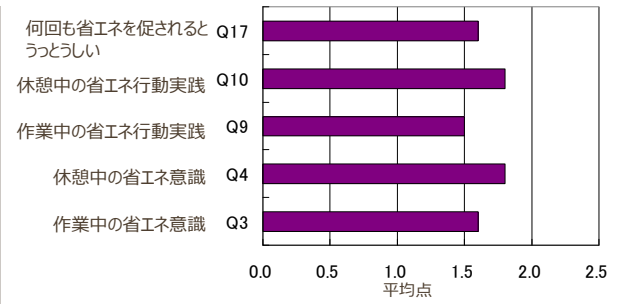
• 9～27人が感情的アプローチを選択

18

アンケート調査の結果（5）



C.省エネ行動支援アフェクティブインタフェース概略設計の評価（2）



支援方法の頻度やタイミングを考慮

省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの詳細設計



1. 省エネ行動支援モデルに対応した動作設計
2. 情報提示方法の検討
3. 必要な機能の設定
4. キャラクタの設計と作成
5. ハードウェア設計
6. ソフトウェア設計

省エネ行動支援モデルにもとづく動作設計（1）

	項目	動作
環境認知の受容アプローチ	I a.環境リスク認知	現在の地球温暖化の問題を説明
	I b.責任帰属認知	実際に使っている電力量を表示（電気量、電気料金、原油何割分）
	I c.対処有効性認知	電力量削減による効果の説明（ワンポイントアドバイス）
行動評価の受容アプローチ	II a.実行可能性評価	実行可能な省エネ行動とその効果の説明
	II b.便益費用評価	省エネ行動の節約金額
	II c.社会規範評価	グループ(部屋)全体での目標を定める（エアコンの設定、部屋を最後に出る人は照明を消す）

省エネ行動支援モデルにもとづく動作設計（2）

	項目	動作
態度と行動意図の関連強化アプローチ	①自尊心を高める	成功体験の強調
	②リラックスによる効果	和む音楽
	③驚きによる記憶効果	強調したいところでびっくりさせる
	④ネガティブ感情による動機づけ	省エネ行動があまり行われていないときにそれを知らせて省エネを促す
	⑤共感感情	キャラクタによる働きかけ

情報提示方法

広告の観点を組み込む（電通，1991）

- 毎回違った内容を提示する
- 1日の回数を制限する

定時 1日3回(朝、昼、晩)、1回5分程度

②リラックス

1	⑤共感	オープニング
2	I aリスク	様々な省エネ情報の提供
3	①自尊④ネガティブ	前回の目標と達成度
4	I b責任	現在の温度・消費電力量
5	II a可能性、③驚き	今できる省エネ行動
6	II c規範	今回の目標
7	I c有効性、II b費用	ワンポイントアドバイス
8	⑤共感	エンディング

臨時

- 室内温度が必要以上に高い時（④ネガティブ）

- 消費電力量が多すぎる時（④ネガティブ）

省エネ行動支援アフェクティブインタフェースに必要な機能



(1) リアルタイムデータ収集機能

- 電力量 → 電力計
- 室温 → 温度計
- 在室確認 → 人感センサ

(2) 情報提示機能

- 映像や音声を利用した情報提示
- 擬人性のあるキャラクタを利用した情報提供

必要なハードウェア

- 電力計
- 温度計
- 人感センサ

映像提示装置
スピーカ

キャラクターの設計と作成

省エネ情報などをナビゲーションする役目として設計

- 親しみやすい
- 擬人性をもつ
- 複数人に細かな情報伝達は困難であるため、表情は付加しない
- 情報提供の役目をもつため、「です・ます」調で話す



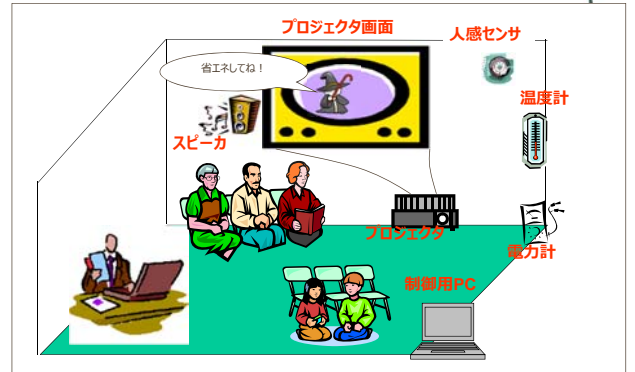
オリジナルキャラクターを作成

Energy Saving Support Navigator

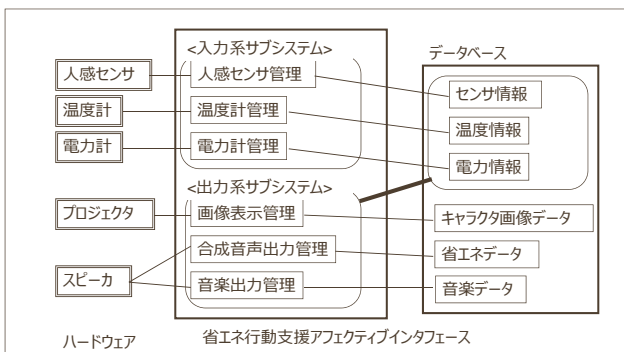


コンテンツの変更を容易にするため
音声は合成音声を利用

ハードウェア構成



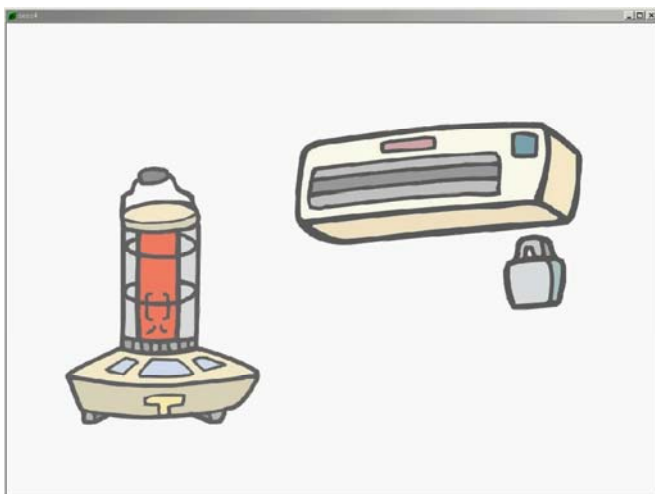
ソフトウェア構成



実験システムの概要

映像と音声の提示

スピーカ



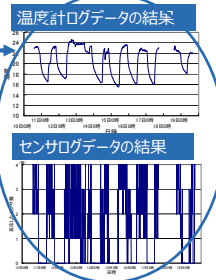
評価実験の目的

- 実験の目的
1. ログ情報を基に、温度や、センサ、提示情報の設定が妥当なものであったかを考察する
 2. アンケート結果および、聞き取り調査から省エネ行動支援モデルの有効性を評価する
 3. アンケート結果および、聞き取り調査から省エネ行動支援システムの有効性を評価する

実験の方法

実験スケジュール	事前説明、アンケート実施日：各1日 本実験：10日間
実験条件	・システム常時稼働 ・定時の情報提示1日3回 ・在室を強制しない
参加者	大学の研究室に所属する学生7名
参加者のタスク	・実験前・実験中・実験後アンケート

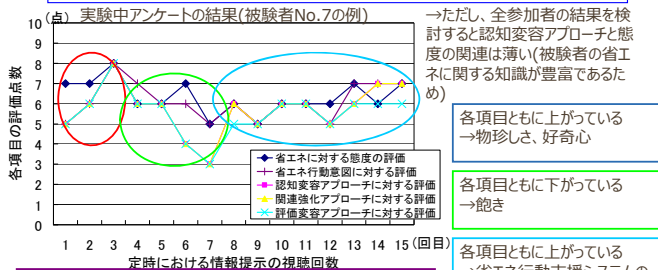
正常に動作



実験結果と考察(省エネ行動支援モデルの有効性)

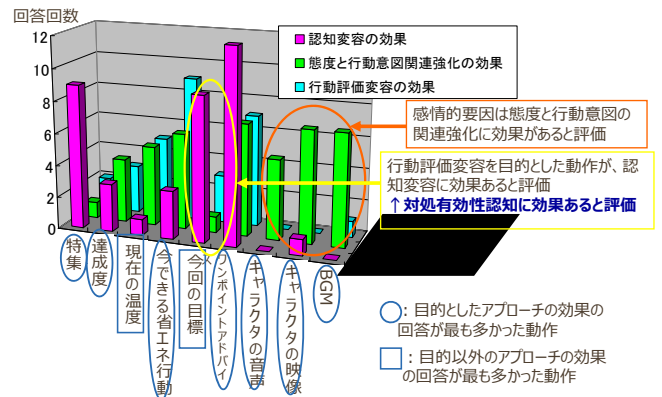
実験中アンケートでは、定時における情報提示を視聴することに、省エネに対する態度、省エネの行動意図、各アプローチの評価を同じ質問にて調査(0~9の10段階評価・得点が高いほど評価がよい)

省エネに対する態度、省エネの行動意図、各アプローチともに評価に類似性がある



省エネ行動支援モデルの各アプローチが、省エネに対する態度・省エネの行動意図に効果があることが示唆

実験の結果と考察(モデルとシステムの対応)



実験結果と考察(システムの有効性)

省エネ行動支援システムの各動作の省エネに対する効果の評価

(0~9の10段階評価・得点が高いほど評価がよい)

	認知変容のアプローチに対応した動作	関連強化のアプローチに対応した動作	評価変容のアプローチに対応した動作
平均	6.071	4.755	5.071
標準偏差	2.645	2.758	2.276

評価が低い: 動作を再検討する必要性

標準偏差が大きい: 評価に個人差があることが示唆

また、省エネ行動支援システムの動作がうとういしかを質問した結果、平均で3.14点であった; 省エネ行動支援システムに対する負のイメージは少ないことが示唆

省エネ行動支援システムを設置すると効果的であると思われる場所

回答者人数	設置場所
4人	小学校・オフィス
3人	家庭
2人	中学校・公共スペース
1人	高校・大学・工場

学校、オフィス、家庭と対象者の異なる場所が効果があると示唆
→それぞれの場所に適した情報提示の手法を検討する必要性

実験結果と考察(アンケート自由記述と、聞き取り調査から)

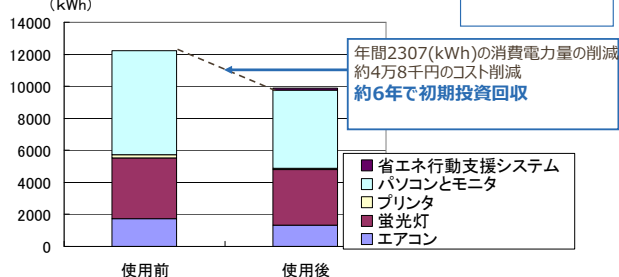
- 今できる省エネ行動には、実行不可能な不適切な情報提示があった ← 提示する情報内容の再検討の必要性
- キャラクター・BGMは、効果的だったとする被験者と効果がないとする被験者に分かれた ← 感情的要因の動作の評価には個人差があることが示唆
- 情報内容よりも繰り返し情報を提示すること自体が省エネ行動の啓発に効果的である ← 省エネ行動支援モデルのアプローチでは考えていない効果がある可能性
- 視聴方法には個人差があることが判明 ← 視聴方法には個人差があることが判明
- 意識的に見る人、休憩をかねて受動的に見る人に分かれた ← 部屋の中での社会規範の形成に効果があることが示唆
- 情報提示中、部屋にいる人で省エネについて話し合うことがあった

省エネ行動支援システムの費用対効果

省エネ行動支援システムインシャルコスト: 29万円

20量のSmall Officeをモデルケースとして費用対効果を算出

省エネ行動支援システムが提示する省エネ行動が部屋で全て実行されたと仮定すると



まとめと今後の課題

省エネ行動支援モデルおよび省エネ行動支援システムはほぼ有効であることが示唆された

今後の課題

- 省エネ行動支援システムの設置場所・提示する省エネ行動の再検討
- 省エネ行動支援システムの費用対効果の実験・分析による詳細な検討
- 提案した設計指針に基づく省エネ行動支援システムの実用化

実用化に向けての展望



設置場所・対象	<ul style="list-style-type: none"> •小学校：小学生 •オフィス：労働者 •家庭：世帯全体
動作	<ul style="list-style-type: none"> •今できる省エネ行動は、設置場所に適した行動を詳細に検討し、選択 •ワンポイントアドバイスは、新奇性の高い行動を提示するため、情報の更新頻度を高く •省エネ行動を提示する際、文字情報だけでなく画像・映像による提示を併用 •キャラクタ、BGMなどの感情的要因に対する動作は設置場所・対象に適したものを選択
新たな情報提示形態	<ul style="list-style-type: none"> •インターネットを用いて、ホームページやメールによる情報提示 •携帯機器を用いた情報提示 •HEMSと融合したインタラクティブな情報提示

37



2. 関連研究 省エネ行動支援研究



省エネ行動支援研究 (インタフェースの観点から)



1. The Power-Aware Cord: Energy Awareness through Ambient Information Display (ACM Proc. CHI 2005)
2. Using Mobile Phones to Support Sustainability: A Field Study of Residential Electricity Consumption (ACM Proc. CHI 2012)
3. Studying Always-On Electricity Feedback in the Home (ACM Proc. CHI 2010)
4. "Watts in it for me?" Design Implications for Implementing Effective Energy Interventions in Organizations (Proc. CHI 2012)
5. Dormitory residents reduce electricity consumption when exposed to real-time visual feedback and incentives (Intl. J. Sustainability Higher Education, Vol. 8, 2007)
6. ゆるいコミュニケーションによる環境配慮行動の継続促進手法の提案と評価 (HI学会論文誌, Vol.13, 2011)

39

研究の分類



•省エネ行動関連の情報提示

コンテンツ利用 / タイミングの検討	タイミングの選択	固定デバイスの利用
過去～現在	いつ・どの情報を・何で (PC/TV/スマートフォン) 見るか? (実験) ²⁾	共有ディスプレイ (家庭内) の利用に向けた情報提示方法の検討 (インタビュー) ³⁾
現在	電力消費の振り返り (ワークショップ) によるリアルタイム表示の提案 ⁴⁾	電気コードによる電力消費情報提示 (実験) ¹⁾
他者とのインタラクション	省エネ行動実践の情報共有のSNS利用 (実験) ⁶⁾	共有ディスプレイ (学生寮) による集団消費の競争 (フィードバック頻度) (実験) ⁵⁾

40

1. The Power-Aware Cord: Energy Awareness through Ambient Information Display



•目的

-「今、電流が流れている」ことへの気づき

•方法

-電力コードへの発光素子の埋め込み

•実験

-方法

o参加者(15名)が電力コードの実演を観察

-結果

o13名が発光と電流を関連づけた



アンビエントかつ直感的な情報提示による気づき

41

2. Using Mobile Phones to Support Sustainability: A Field Study of Residential Electricity Consumption



•目的

電力消費情報提示方法の提案 (いつ・何を・どの機器で)

•方法

-電力情報取得方法の実験 (実態調査)

o提示情報：消費量4種類 (自身の家庭の1日の消費量の変遷、自身の家庭の2週間前の比較、自身の家庭と一般的平均値との比較、間電頻度) / ユーザー3種類 (目標達成に向けて、他の家庭がどの程度目標達成に関して一般激励)

oPC/TV/携帯端末を機器として用意

o参加者：10家庭 (25名)

o利用頻度：アンケート、インタビューを併用

•結果

oいつ：「暇なとき」に消費量を確認

o機器：状況に合わせて (テレビ視聴時はCM中にテレビで、移動時には携帯端末など)

o何を：「他者との比較」は気づきを与える

•結論

情報閲覧は「暇なとき」「他者との比較」が気づきを与える

42



3. Studying Always-On Electricity Feedback in the Home



- 目的
 - 家庭で共有ディスプレイに電力消費量を提示するインターフェースの検討
 - 従来知見を基に行動変化の3段階（気づき・行動変化・行動維持）に対応した提示が必要と仮定
- 方法
 - インタビュー調査
 - 対象 : 12名 (8家庭)
 - 流れ : 1人ずつ個別に尋ねた後、家庭ごとにグループインタビュー
 - 質問項目 :
 - ・ 個人：家庭の電気機器のスタック、最大消費電力の機器のスタック
 - ・ グループ：電力消費量を提示する共有ディスプレイ提示情報に関して、設置場所、サイズ、見たい（シンプルかきれいな）観点から意見を述べ
 - 分析方法 : インタビュー結果（個人間の整合性確認を含む）、およびインタビュー時の観察
 - 結果 :
 - ・ 観察により、機器のスタック時に、場所ごとに思い出た人が多い
 - ・ 同じ家庭でも意見が異なる
 - ・ 「例：単純消費量が最大の機器は？」「電子レンジ」「冷蔵庫」「電子レンジ」「電子レンジ」「電子レンジ」
 - ・ 情報提示に関して、設置場所の考慮は必ずあるが、サイズはあまり重視されない
 - ・ 情報提示方法に関して、男性の方がシンプルを好み、女性の方が見て美人の方を好む場合がある
 - ・ 家庭ごとのスタイルがあるため他の家庭との比較は有効ではないとの意見がある
- 分析
 - 気づき : 場所を表したfeedback
 - 行動変化 : 過去の自分との競争
 - 行動維持 : データの見せ方（シンプルorきれいな）

4. "Watts in it for me?" Design Implications for Implementing Effective Energy Interventions in Organizations



- 目的
 - 職場での省エネで必要なことを調査
- 方法
 - インタビュー調査
 - 対象 : 職場でのインターフェースデザインを検討するエネルギー関連会社社員、等
 - 質問項目 : エネルギーアドバイザーのインターフェースデザインについて、リアプロシ
 - 分析方法 : インタビュー結果（個人間の整合性確認を含む）、およびインタビュー時の観察
 - 結果 :
 - ・ 「責任感が重要」
 - ・ カテゴリー：Incentive, engagement, openness, leadership role, communication, visualization
 - ・ リーダーシップが必要、例外部署がない、情報をオープンに、報酬を部署や組織ごとに

職場では、経済的ではなく、道徳的な刺激が有効

5. Dormitory residents reduce electricity consumption when exposed to real-time visual feedback and incentives



- 目的
 - 集団の力（競争）の消費量情報の更新間隔による影響の調査
- 方法
 - 消費量情報提示の更新間隔
 - 更新間隔 : 20秒、(20秒) vs. (1分)
- 実験
 - 消費量情報の提示する更新間隔により競争（学生寮）
 - 競争の大きさをアイスクリムパーティ権を提供
 - 結果
 - 更新間隔高: 55%減少, 低: 31%減少
 - 集団競争において更新間隔高が消費量減少へのモチベーションを与える可能性

6. ゆるいコミュニケーションによる環境配慮行動の継続促進手法の提案と評価

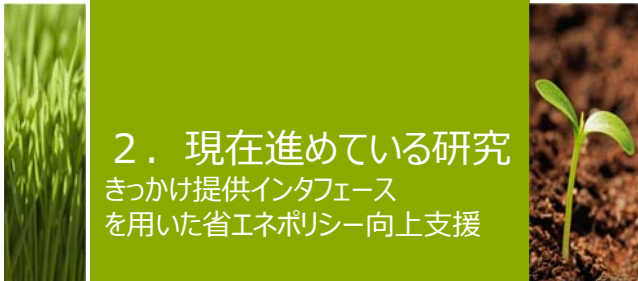


- 目的
 - 「コミュニケーション」による環境配慮行動の「継続」を促進
- 方法
 - 着眼点：コミュニケーション中の批判的な反応を防ぐ
 - 省エネ行動の「実践」を書き込む電子掲示板を構築
 - 「誰」が何をしたかを共有
 - ・ 同様の行動を行う意思を喚起する可能性
 - リプライはできないルール
- 実験
 - 方法
 - 参加者 : 10名 (2グループ、学生グループと50代～60代グループ)
 - 期間 : 4週間
 - 電子掲示板に参加者が行った環境配慮行動を投稿
 - 分析方法：書き込み、アンケート利用 (6回：事前、1週目、2週目、3週目、4週目、終了後1か月時)、環境問題に対する意識、行動、書き込み間隔による意識の変化
 - 結果
 - 他者による行動実践を感じる事が行動促進に影響 例：「Aさんが〇〇でマシてるから自分もしようかな」

他者の行動実践の書き込み閲覧が参加者の行動に影響

2. 現在進めている研究

きっかけ提供インターフェースを用いた省エネポリシー向上支援



電源OFF



- 特徴
 - 省エネ行動の一種
 - 回数 : 多い
 - 準備 : 容易



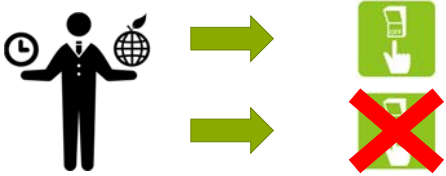
● 問題点

- 行動しない人が多い(重要と理解している)¹⁾

¹⁾環境省総合環境政策局：平成24年度調査環境にやさしいライフスタイルの実態調査、http://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/lifestyle/h2504_01.html (2013/10/15確認)

電源OFFしない理由

- 電源OFFに対する方針が曖昧
-「なんとなく」電源OFFしない



- 「省エネポリシー」: 電源OFFに対する方針

49

アプローチ方法

- 省エネポリシーを変動
-行動の増加により認識が変化²⁾
o変動後に省エネポリシーが明確化



- きっかけ提供で電源OFF促進
o75%が「気づいたら節電する」と回答³⁾
o常に電源OFFを気にしてられない
o行動可能性は行動発生に影響⁴⁾

2) L. Festinger, 末永俊郎: 認知的不協和理論-社会心理学序説-, 誠信書房, 東京(1965)
3) 日本マーケティング研究所グループ: 2012.節電アンケート, <http://www.opi-net.com/opirepo/report/201207setsuden.pdf>(2013/10/17確認)
4) 広瀬幸雄: 環境配慮的行動の規定因について, 社会心理学研究, Vol. 10, No. 1, pp. 44-55(1994)

50

目的

- 省エネポリシー変動による影響の検証
-きっかけ提供インタフェースの利用効果

•検討項目

- 電源OFFのきっかけ
- きっかけ提供インタフェース
- 省エネポリシー取得方法

51

電源OFFのきっかけ

- いつ?: 電源ON + 利用終了時
-環境の変化
-機器別
oEx. 照明: 電源ON + 部屋から出る



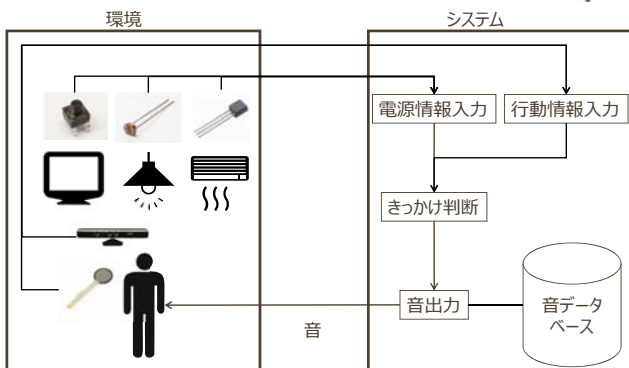
•提供方法

- 音を利用
oタイミングの通知に適切⁹⁾

9) 和氣早苗: SUI(Sound User Interface): サイン音を用いた情報表示とそのデザイン, ヒューマンインタフェースシンポジウム2005, pp. 105-110(2005)

52

きっかけ提供インタフェース



53



54

省エネポリシーの調査方法

●省エネポリシーをどう調査するのか？

—具体的な状況を想定

- 機器、環境を具体化
- 放置時間の長さが影響



—アンケート(7件法 [-3:全くあてはまらない~+3:非常に当てはまる])

○EX.

節電のために「トイレに行くとき(短)」「食事に行くとき(中)」「帰宅するとき(長)」に「ディスプレイ」「PC」「照明」「エアコン」の電源を切るべきだと思う

55

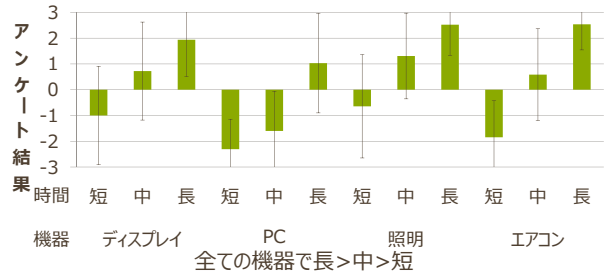
オンラインアンケート結果(65名)

属性

男女比 : 男85.1% 女14.9%

年齢 : 平均23.4 sd2.6

職業 : 大学院生61.2% 大学生29.9% 公務員・教員等3%



全ての機器で長>中>短

56

実験(1/2)

●目的

—省エネポリシーの変動による影響の検証

○きっかけ提供による電源OFF変化の検証

●設計

—電源OFFの外部要因の統制

- 電源OFF行動を強制しない
- 経済的な要因の排除

—長期の影響の検証

○実験の半年後にアンケート+インタビュー

57

実験(2/2)

●方法

—場所 : 大学の研究室

—参加者 : 10名

—期間 : 2週間

—機器 : 4種(ディスプレイ, PC, 照明, エアコン)

●データの取得時期

1. アンケート : 実験前, 実験直後, 実験の半年後

2. 電源OFF : 1週間+2週間

58

分析方針

●取得データ

1. 「省エネポリシー」: アンケート結果

2. 「電源OFF」: センサ情報

$$\text{電源OFF実践率} = \frac{\text{電源OFF回数}}{\text{電源OFFのきっかけ回数}} \times 100[\%]$$

3. 「行動理由と波及効果」: インタビュー結果

●分析方法

A) 「省エネポリシー」の変化

○期間毎の比較

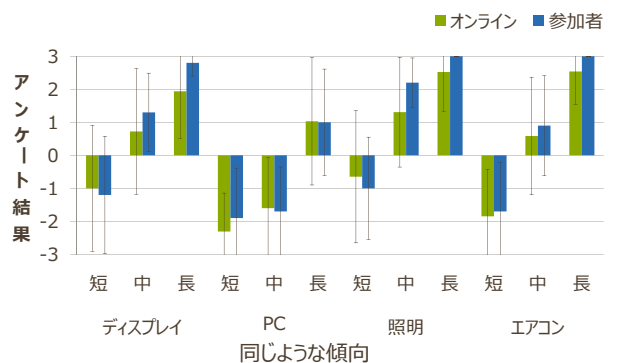
B) 「電源OFF」の変化

○電源OFF実践率の実験前後の比較

C) 「行動理由と波及効果」の分類

59

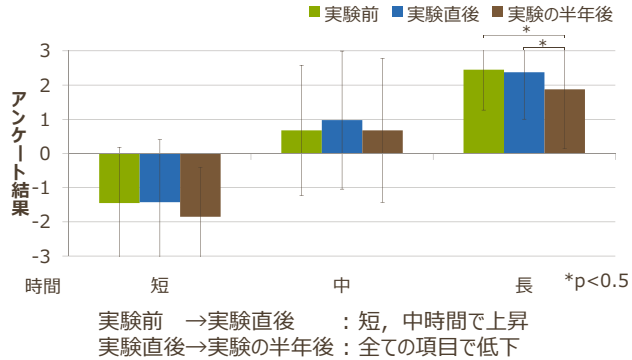
実験者と一般について



同じような傾向

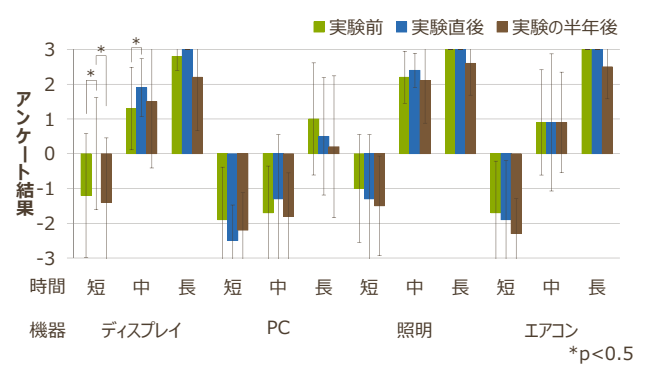
60

結果 A)「省エネルギー」の変化(1/2)



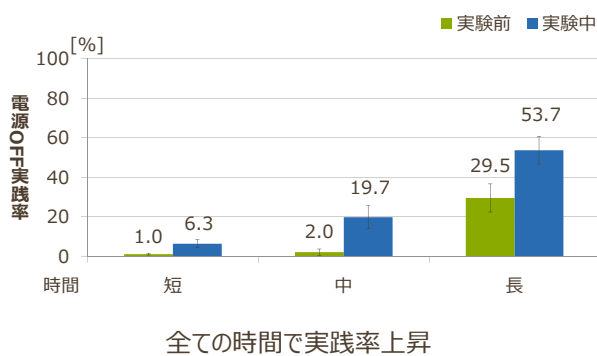
61

結果 A)「省エネルギー」の変化(2/2)



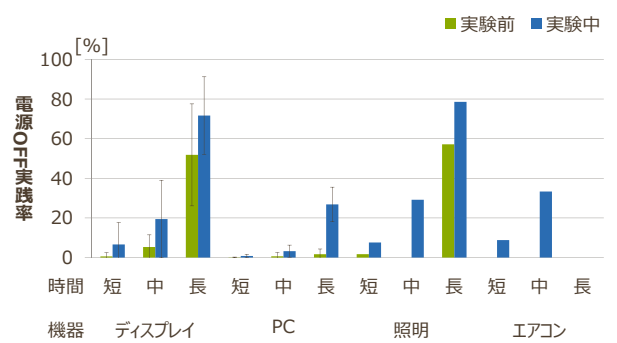
62

結果 B)「電源OFF」の変化(1/2)



63

結果 B)「電源OFF」の変化(2/2)



64

結果 C)「行動理由と波及効果」

●行動理由

	電源OFFする理由	電源OFFしない理由
ディスプレイ	音が鳴ったから(6)	短時間だから(4) 消しそこねた(4)
PC	電気の無駄遣い(2)	アプリケーションを落とさない(7)
照明	電気の無駄遣い(3)	短時間だから(5)
エアコン	電気の無駄遣い(2) 習慣(2)	部屋の温度を変えたくない(6)

●波及効果(実験後)

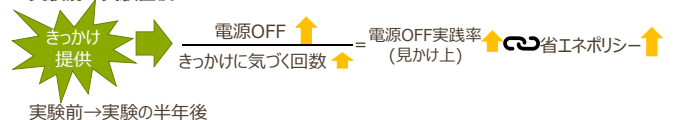
- 気づいたことがあるか? : 電源OFFについて言及 7名
 oEx. 「ディスプレイは消した方がいいのかなと思う」
- 行動の変容があったか? : 電源OFFについて言及 2名
 oEx. 「家でもディスプレイを消すようになった」

65

考察(1/2)

●実験前→実験の半年後: 省エネルギーが低下

- o電源OFF理由 : 音が鳴ったから(6/10人)
 - o気づいたこと : 電源OFFについて言及(7/10人)
- 実験前→実験直後



きっかけに気づくようになった→目標が高くなった

66

考察(2/2)



•電源OFF感覚量*：

省エネルギー上昇後の維持に影響

-電源OFF感覚量：電源OFF実践率の上昇割合

○中(10倍) > 短(4倍) > 長(2倍)

-実験前→実験の半年後の省エネルギーの上昇人数

○中(4人) > 短(2人) = 長(2人)

•やる必要がない行動が明確化

-気づいたが行動の変容がなかった

-実験直後→実験の半年後：省エネルギーが低下

*Weber-Fechnerの法則に類似

67

まとめ



•省エネルギー変動後の影響

-きっかけに気づく回数が増加した可能性

-電源OFF感覚量が省エネルギーの上昇後の維持に影響

-やるべきでない行動が明確化した可能性

•今後の課題

-他の機器，他の場所での検討

68

全体のまとめ



1. 省エネ行動支援アフェクティブインタフェースの研究

2. 関連研究

3. 現在進めている研究

69