

## 空調管理システムにおける利用実態を起点としたUIの開発プロセス

Development Processes for Air-Conditioning Management Systems Reflecting Actual Operation in Customer's Facility

村田 想 MURATA Nozomu 堀川 将幸 HORIKAWA Masayuki 櫻井 廣一郎 SAKURAI Koichiro

事務所や、店舗、学校など非住宅建築物の省エネ対策の重要性が増している。このような市場では、汎用システムでありながらも、空調管理における多様な利用者やマーケットのニーズを反映した製品開発が必要である。

これに対し、東芝グループは、商品企画、設計、及びデザインのカロスファンクショナルチーム（CFT）により、新たな空調管理コントローラーの開発を行った。まず、管理の現場における行動観察で、開発方針の基点となる知見を得た。更に、商品企画の初期段階からプロトタイプと検証を繰り返し、専門家による使いやすさの評価を行った。その結果、顧客の真の課題に応えるユーザーインターフェース（UI）が実現できた。

There is a strong need for energy conservation, particularly for reduction of the energy consumption of nonresidential buildings including offices, retail stores, and schools. In these buildings, it is essential that even general-purpose air conditioners provide efficient operations appropriate to the needs of individual users as well as market requirements.

To address this issue, the Toshiba Group has organized a cross-functional team (CFT) comprising product planners, engineers, and designers with the aim of developing a new air-conditioning controller to meet such diverse requirements. The CFT has performed user interface (UI) design in response to the true needs of users through the following processes: (1) determination of the development policy based on the results of observations of behavior in the control room related to how air conditioners are actually managed, and (2) assessment of usability using prototype models from the initial stage of product design.

### 1. まえがき

東日本大震災以降、省エネ意識が高まり、個人での対策だけでなく、公共施設全体でのエネルギー対策も重要視され始め、施設管理者には効率的なエネルギー運用が求められている。

東芝グループも空調管理システム提供者として、顧客の課題解決に焦点を当てることは必須となっている。しかし、空調管理システムの多くは、高機能ではあるが、一般の施設管理者が扱うには複雑だった。これは、システムの導入先である中小テナントビルや、郊外型ロードサイド店舗、ビジネスホテル、学校校舎などで利用スタイルがそれぞれ異なり、各利用者の使用方法に特化した開発が難しいためである。また、同じシステムで国内外のあらゆる気候の地域をカバーするため、多くの機能を組み込んだ仕様設計が一般的であったことも挙げられる（図1）。これは、業務用空調業界全体が抱える問題の一つであり、そのため汎用的でも顧客の多様なニーズを満たすシステムの実現が望まれていた。ここでは、CFTによる空調管理コントローラーのUI開発プロセ

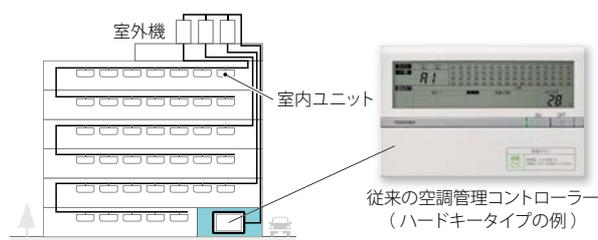


図1. 空調管理システムの構成と現行の空調管理コントローラー

各室内ユニットの運転状況が、空調管理コントローラーの液晶画面に表示され、施設全体の集中管理ができる。

Configuration of air-conditioning management system and existing controller

スについて述べる。

### 2. 空調管理システムのCFTによるUXデザイン

多様なマーケットニーズを反映する新たな空調管理コントローラーを実現するために、商品企画部・設計部と、デザインセンターで構成したCFTによって開発を行った。CFTとは、様々な専門知識を持つメンバーを部門横断的に集め

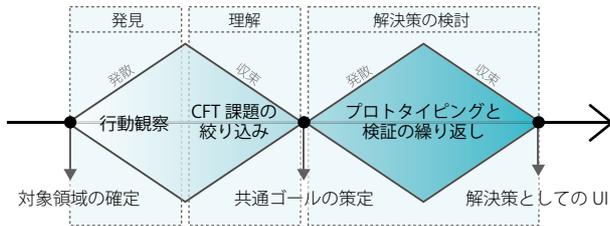


図2. CFTによるUXデザインのプロセス<sup>1)</sup>

前半で発散と収束により対象領域の理解と課題の特定を行い、後半で再び発散と収束をすることで、課題の解決策を導く。

User experience (UX) design processes performed by CFT

た組織のことで、事業的持続性、技術的実現性、利用者にとっての有用性の視点から顧客ニーズを把握することで、事業的解決策を導くことを目的としている。

更に、今回は、潜在的なニーズも含んだ顧客の利用実態を起点とした開発を行うため、ユーザーエクスペリエンス (UX) デザインの技法の一つである行動観察を実施してCFTの共通ゴールを策定し、プロトタイピングと検証を繰り返すことで、UIの開発を行った(図2)。

### 3. 空調管理システム開発におけるCFT協働の取り組み

#### 3.1 行動観察による顧客ニーズの理解

顧客の経験価値を再構築し、ユーザーに新たな空調管理システムを受け入れてもらうためには、UXデザインの技法である行動観察を開発の初期段階で実施することが有効である。一般に、ユーザーの現状を把握する方法には、アンケートやインタビューがあるが、これらでは顧客自身が既に気付いている回答しか得られない。一方で、行動観察は、顧客自身が無意識に行っていることや、既に常識として受け入れているものなど、潜在的なニーズや価値観までも顕在化することが可能である。

今回の案件は、空調機の台数が最大128台まで接続可能な中規模施設向けの空調管理コントローラーであり、約70～150台の空調機を導入している3件の現場を訪問し、日常の業務環境で行動観察を実施した。その結果、施設規模の大小によって監視機能と制御機能に対する価値観の違いが明らかになった。

現場で使用されていた現行のタッチパネル式空調管理コントローラーは、最大512台の管理が可能な大規模施設も想定されたものだった。そのため、室内ユニットの制御機能よりも、広大な施設の中で異常が発生していないかどうかを確認する監視機能の方が重要視されていた。

一方、施設規模が小さくなると、空調管理コントローラー自体が一般施設スタッフの目に触れる場所に設置されるケースが多くなり、空調管理コントローラーでも個別の空調機の制御やエリアごとの一括制御を行いたいという要望や、そのように制御している運用事例を多く確認できた。また、その制御の際に、現行の空調管理コントローラーでは操作に手間取る項目を多数発見することができた。これらの結果から、現行のタッチパネル式空調管理コントローラーは、“監視機能”に比重が置かれていたが、中規模施設向けの空調管理コントローラーでは、空調の“制御機能”に顧客ニーズがあることをCFTで認識し、共感できた(図3)。

#### 3.2 CFT共通ゴールの策定

行動観察で収集した顧客の利用実態に基づき、CFTが具体的な施策として実行できる開発基準を定める。このような共通ゴールの策定は、事業的持続性、技術的実現性、利用者にとっての有用性の視点から、同じ開発課題における顧客価値を、お互いに補完し合いながら漏れなく検証できるメリットがある。

新たな空調管理システムの姿を検討するにあたり、策定した2点のCFT共通ゴールを示す(図4)。

- ① 監視機能を損なわない形での制御機能の両立と充実 (監視≦制御) スケジュール機能や省エネ運転技術などの様々な空調制御技術を、利用者が使いやすい機能として提供できれば、顧客価値としての効果的な空

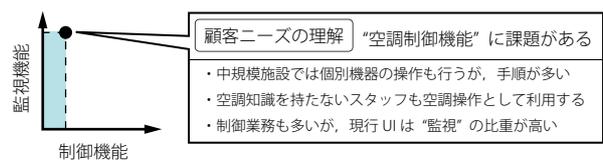


図3. 現行の空調管理コントローラーのポジショニング

行動観察で収集した、顧客の利用実態に関する情報を整理することで、監視機能に比重が置かれ、制御機能に課題があることが分かった。

Positioning of existing controller

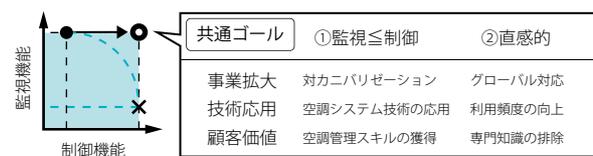


図4. CFT共通ゴールのポジショニング

課題を絞り込んでその解決に取り組むため、二つの共通ゴールを策定した。

Positioning of common goal of CFT

調運用を利用者自身の操作で実現できる。事業計画的には、現行のタッチパネル式空調管理コントローラーは監視中心の大規模施設向けにする。一方、新しい空調管理コントローラーは、制御機能も重視する中小規模施設向けに開発することで、施設規模ごとのニーズに対応したラインアップ構築が可能になる。

- ② 直感的な操作ができるUIの実現 施設の一般スタッフなどの利用者は、主要業務と並行しながら空調操作をすることが多い。このため、専門知識を持たなくても効率的な空調監視・制御を行うために、直感的な操作ができるUIが必要である。また、文字情報に依存しない分かりやすいUIが実現できれば、多くの国への展開が容易となり、販路拡大にも貢献できる。

### 3.3 認知的ウォークスルーによる顧客価値の具現化

3.2節で述べたCFT共通ゴールからUIのあるべき姿を具現化するために、5か月間で約15回のCFT関係者による認知的ウォークスルー評価を繰り返した。認知的ウォークスルーとは、UXを検査的に評価する技法の一つで、開発中のプロトタイプを評価者自身が利用者になりきって使用してみることで、利用者の目的が確実にUI上で達成できるかを検証する技法である。被験者を募って実際に操作してもらうユーザーテストとは異なり、初期のプロトタイプ段階でも開発者内で評価を行えるのが特徴で、開発期間内に繰り返し検証と改善を行うことが可能である。

行動観察により、空調管理コントローラーの利用者は、施設管理者にとどまらず、施設一般スタッフ、空調サービスマンなどであることが明らかとなり、各利用者の異なる目的を

達成できるかという目線で検討段階のプロトタイプを評価した。複数回行われた評価は、大きく3段階に区分される。

- (1) 有用性の評価(図5(a)) スケッチによる初期UIのアイデア段階から、CFTで検証を実施した。機能不足にならないように、あらゆる機能を組み込んで利用者自身に使用方法を委ねる方法ではなく、様々なタイプの利用者でそれぞれの目的が達成できるように、効率的な空調制御や監視業務を行うタスクの標準化作業に重点を置いた。その結果、主要画面は日常的に閲覧し、基本的なタスクはその画面内で完結できるトップ画面、詳細な空調設定や制御を操作できる画面、容易に施設全体の稼働状況を把握できる画面の三つに集約された。
- (2) 使用性の評価(図5(b)) 直感的に空調の状況を理解させ、最小限の画面操作でタスクが完了するための検討を行った。例えば、従来は監視画面と制御画面が分離されていたため、一つの室内ユニットの稼働・停止制御を行うために、画面上で最低5ステップの操作を要し、稼働・停止する機器が増えるほど負担となっていた。今回、新たに、監視と制御の機能が一体となったスイッチ型のモジュールUIを採用することで、稼働停止操作を1/5のステップに軽減できた。また、認知的な観点からは、メーター表現を採用するなど文字情報に依存しない情報提示に努めた。
- (3) 魅力度の評価(図5(c)) 魅力度とは、顧客にとってそれが使いやすいだけでなく、心理的にも魅力的に感じられるかどうかということである。空調の知識がある人しか使えない印象を利用者に与えてしまうと、利用頻度



図5. CFTによるUIのデザインプロセス

共通ゴールをUIとして実現するために、事業的持続性、技術的実現性、利用者にとっての有用性の視点による検証を、3段階のそれぞれで繰り返すことでアウトプットの精度を向上させ、事業や社会に貢献できるシステムに導く。

UI development processes performed by CFT



\*実際の製品では、一部デザインが変更になる可能性がある

図6. 最終的な画面デザインの例

多様なマーケットニーズを反映した、タッチパネル式空調管理コントローラーであり、地域ごとの顧客ニーズに応え、グローバル事業に対応できるデザイン展開を実現した。

Examples of final UI displays

の低下につながってしまう。日常的に利用されるものとして、ふだん利用している空調機の、壁付け個別リモコンの操作感から大きく外れないよう配慮し、スケジュール機能やグラフ表示などの複雑になりがちな画面設計も、なじみのあるメンタルモデルに置き換える検討を行った。

三つの段階の検証を、CFT関係者で繰り返し同意を得ながら検証することで、後戻りを少なくし、限られた時間内でアウトプットの精度を向上させることができた。

#### 4. CFTによる成果と事業的効果

3章で述べた技法をCFTによる開発に取り入れることで、施設全体の空調状況が把握できるだけでなく、シンプルな操作で効率良く空調を運用したい顧客ニーズに対応したシステムが実現できた(図6)。

また、このシステムは、10か国以上の地域展開を計画しており、その地域ごとの顧客ニーズに応えるデザインであることが求められる。海外の一部地域では、気温の寒暖差が非常に大きく、午前暖房、午後冷房に設定される環境があり、運転モードの識別に対して重要性が高いニーズが存在する。そのため、地域ごとに、重要度の高い情報を色分けで識別しやすく工夫して、各地域の顧客ニーズに寄り添った、グローバル事業に対応できるデザイン展開を実現した。顧客のリアルな声を価値創出に生かし、CFT協働によって生み出された、空調管理の本質を捉えた画面UIで、各地域の顧客がその恩恵を受けられることが期待できる。

#### 5. あとがき

各地域の様々な立場の利用者が、それぞれの目的に沿っ

て操作できることは、顧客の電力を抑えた空調機の効率的な稼働を実現しながら、その施設の利用者に快適な空間を提供できること、更には、エネルギー問題の解決や社会全体の快適な空間の実現に貢献する。

今回のシステムで実現した顧客の価値観に軸を置いた人・企業・社会における価値の創出と、これらの価値の循環は、カスタマーバリューデザインの目指す姿である。今後も、安心・快適な社会の実現を目指し、CFT協働による顧客価値の創造を実現していく。

#### 文献

- (1) Design Council. "A study of the design process". Eleven lessons: managing design in eleven global brands. 2007, p.1-6. <[http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons\\_Design\\_Council%20\(2\).pdf](http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20(2).pdf)>, (accessed 2018-3-29).



村田 想 MURATA Nozomu  
デザインセンター デザイン第二部  
Design Dept. 2



堀川 将幸 HORIKAWA Masayuki  
デザインセンター デザイン第二部  
Design Dept. 2



櫻井 廣一郎 SAKURAI Koichiro  
東芝キャリア(株) 富士工場 エレクトロニクス設計部  
Toshiba Carrier Corp.