

マグネット式ツイストスイッチによる コンロ操作作法の検討・設計

石木 達也^{*1} 宮藤 章^{*1} 正田 一貴^{*1} 野々山 正章^{*2} 尾島 匡則^{*2}

Consideration and design of the operational manners of gas stove by the magnetic twist switch

Tatsuya Ishiki^{*1}, Akira Miyafuji^{*1}, Kazuki Shoda^{*1},
Masaaki Nonoyama^{*2} and Masanori Ojima^{*2}

Abstract - Osaka Gas launched an advanced new gas kitchen stove called "Smart konro" in September 2014. In the developing of the Smart Konro, we adopted the magnetic knob which is called "twist switch" as a device for the gas kitchen stove operation for the first time as the gas stove device. This switch has achieved smooth operation of a gas stove by a single finger. The consideration and design processes of the operation method using the twist switch was subjected to efficient development that does not require a real prototype by using a method of projecting a virtual operation screen.

Keywords: Design process, Rapid prototyping, Projection modeling, Gas kitchen stove

1. はじめに

大阪ガス(株)は、2014年9月に「スマートコンロ」を発売した。「スマートコンロ」は、操作デバイスとしてガスコンロでは初めてマグネット式のツイストスイッチを採用し、これまでにない先進的かつスムーズな操作性を実現したガスコンロである。



図1 スマートコンロ

Fig.1 Smart Konro.

我々は、マグネット式ツイストスイッチという新デバイスを使った革新的なガスコンロ開発するという大きな目標を掲げ「スマートコンロ」の開発をスタートさせた。この開発の中で大きな課題の1つだったのが、ツイストスイッチという未知のデバイスを使ったUIの構築であった。我々は、このツイストスイッチを使ったコンロ操作方法の検討・設計プロセスの中で、仮想操作面を投影する手法などを用いた実物試作を必要としない効率的な

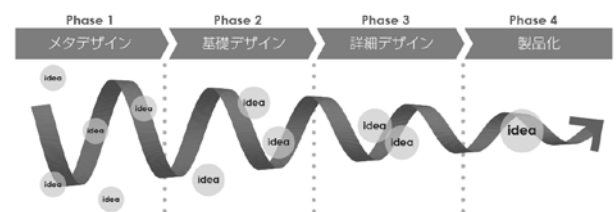
開発を行った。

2. 検討および設計の経緯

2.1 プロトタイピングによる検討の概要と狙い

プロトタイピングは、デザインの様々なフェーズで行われるが、用いられる手段は、どのような課題か、何をフォーカスにした検討を行うかなどによって使い分けられる。より感覚的なポイントを重視し、アイデア発散を目的とするスケッチから、技術仕様との整合性など、実現性検証のためのシミュレータまで、その時々課題にあわせた手段を選択する。今回のプロジェクトでは、プロトタイプを商品性や技術仕様など外部要件と協調的に構成・変化させてゆくことで、アイデアの発散と収束を繰り返しながら、最終的な製品仕様を決定していくというプロセスを経た。

本論文では、図2に示すようにこのプロセスを大きく4つのフェーズに整理し、操作作法の検討および設計の中で、どのようにプロトタイピングを行ったか、以下に報告する。



開発のステップに応じ、効果的な手法でプロトタイピングを素早く繰り返す事で幅広い可能性を検討しながら、最終形に向けてアイデアを収束させた

図2 本プロジェクトにおける製品化までのプロセス
イメージ

Fig.2 Process image of the productization in this project.

^{*1}: 大阪ガス株式会社 リビング事業部 商品技術開発部

^{*2}: 株式会社 ソフトデバイス

^{*1}: Osaka Gas Co., Ltd. Residential Energy Business Unit,
Residential Energy System Development Dept.

^{*2}: Soft Device Inc.

2.2 Phase1：メタデザイン ～開発の指針となるコンセプトの探求～

本プロジェクトで目標とした革新的なガスコンロに見合った UI の開発を目指した第一段階として、開発の指針となるコンセプトの探求を行った。まずは従来ガスコンロの特性や新デバイスの特性を元にアイデア展開を行い、そこで展開された操作作法・情報表示に関するアイデアやコンセプトの検討を目的として、ハードウェアスケッチ、プロジェクションモデリング、ビデオスケッチを行った。

灯りによる火を扱う実感や、旧来のガスコンロにあったようなノッチ感のあるような操作感など、体感が重要な検討（図3）には、ハードウェアスケッチを用いた。



図3 ハードウェアスケッチの例
Fig.3 Example of hardware sketching.

調理中の行為に関連した情報表示（例えば、温度等）を検討する際は、旧来のコンロに対してプロジェクターを用いて簡易に情報表示エリアを再現し投影する（プロジェクションモデリング）ことで検討を行った。（図4）。



図4 プロジェクションモデリングの例
Fig.4 Example of projection modeling.

操作作法については、スキットで再現した作法を映像化し、簡易な合成を行った映像で検討した（ビデオスケッチ）。図5に示したケースでは、炎の大きさをそれと連動した表示部の大きさという形で表現した。この Phase では、主に「調理中だということが周りに伝わる表示」といった開発の指針になるようなコンセプトを構築し、関係者間では、単なるキーワードなどとは異なる、共感を伴う形で共有ができた。



図5 Phase1におけるビデオスケッチの例
Fig.5 Example of video sketching.

2.3 Phase2：基礎デザイン ～機能のリアリティーを目指したUIデザイン～

Phase2 では、Phase1 で共有したコンセプトを基に、製品に搭載予定の機能要件を満たすことができる具体的な操作作法及び情報表示の UI アイデア検討を行った。具体的には 3D プリントを用いたツイストスイッチの形状アイデア検討（図6）やプロジェクションモデリング＋スキットによる操作体験の共有のためのプロトタイピングなどである。



図6 3D プリンターによるツイストスイッチの形状検討
Fig.6 Shape examination of the twist switch by 3D printer.

プロジェクションモデリングには点灯／明滅のパターンをリアルタイムに変更できるプロトタイプを用いた。プロトタイプを制作するにあたり、最初に機能要件をユーザの操作フローとして書き起こし、それに応じて UI アイデア展開を行った。その UI アイデアをラピッドに体感可能にするために、キーボード操作で動く UI アイデアプロトタイプを製作し、コンロ役とユーザ役に分かれてプロジェクトメンバー内で検討した。コンロ役はユーザ役の操作作法を見ながらプロトタイプを操作し、新デバイスであるツイストスイッチを使った操作体験を再現した。操作作法については事前にある程度は決めていたが、検討途中にプロトタイプを使って UI アイデアのブレインストーミングを行うなど様々な操作作法の検討を行うことができた。この Phase2 では、ツイストスイッチを活かす操作作法を始めとして回転操作やジョグ操作などの

効果的な使用箇所を細かく検討する事ができた。さらに、情報の表示形状やレイアウトに関しても、その後詳細に検討を詰めていくべき基本的な方向性を絞り込むことができた。



図7 プロジェクションモデリングによる UI の確認
Fig.7 Confirmation of the user interface by projection modeling.

2.4 Phase3：詳細デザイン ～設計要件・技術要件に合わせた UI 設計検討～

Phase3 では、Phase2 での検討結果に対して、製品化時の基板の大きさやバーナー位置の設計上の制約等の技術要件を加えたより詳細なレイアウト検討が求められた。そこでこの Phase3 では最終プロダクトに可能な限り近づけたプロトタイプを作成し、実際に近い操作再現を行うことでレイアウトのテストやアイデアに対しての最終判断を行った。

ここでは、設置環境での差が出やすいプロジェクターを用いず、表示が安定している液晶を搭載した実寸検討用の治具（図8）を製作した。この液晶画面には、表示部やボタンの位置をそれぞれドラッグ&ドロップで自由に位置が変更でき、その表示位置を保存し、いくつかのレイアウトを試すことができるような Flash プロトタイプを表示させた。このプロトタイプでは、大型の液晶画面を用いることで、実寸での操作ボタンやツイストスイッチなどのレイアウトや操作作法の検討をより詳細に行うことができた。



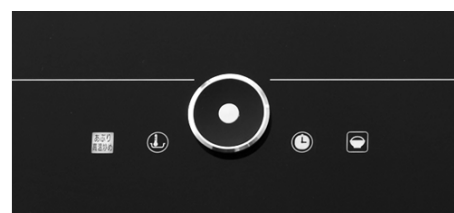
図8 液晶画面を用いたプロトタイプ
Fig.8 Prototype using a liquid crystal screen.

2.5 Phase4：製品化

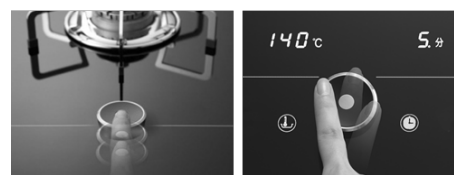
Phase4 ではこれまでの検討の中で決定してきた仕様に

基づき、実際の製品ベースの試作機に落とし込み、操作部の見え方や使い勝手など最終確認を行った。

ここでは、これまでのプロトタイピングでは確認できなかった実際の点火状態での確認や、製品としてのツイストスイッチの動作精度の確認などを行い商品性の精度を上げて行った。図9にスマートコンロの最終の操作部レイアウトとツイストスイッチを使った操作例を示す。ツイストスイッチを中心として天面をタッチする方式の便利機能ボタンを左右に各2個ずつレイアウトしているが、その上部にプロトタイプでは検討していなかった白線を追加した。この白線は、熱による影響範囲を識別することを目的としており、この白線より手前側は操作部として接触可能な部分であることを示している。これは実際に燃焼できる試作機を使うことで初めてその必要性が認識された事例である。また、ツイストスイッチはガラスの天板上を滑らせるジョグ動作や、回転動作を使って操作するが、動作の滑らかさや回転の安定性などを確保するため底面形状の最終調整もこの段階で行った。



最終的な操作部レイアウト



ノブをスライド
させて点火

ノブを回して
温度やタイマー
を設定

図9 最終製品の操作部レイアウトと操作方法
Fig.9 Operating unit layout and operation method of the final product.

3. 考察・まとめ

3.1 長所1：中間設計を細かい粒度で検討可能

本プロジェクトは、プロジェクトメンバー自身も未体験の操作デバイスを用いた UI を検討するものであったが、実際の試作品を製作する前に操作作法の検討やレイアウトの検討をデザインファーストで行い、実寸検討・スキットを交えて操作感覚を擬似体感することで、Phase4 の製品化フェーズに至る前に、明確なゴールイメージを描くことができた。

Phase1 では、体感や共感のためのプロトタイピングを目指し、一部の機能に検討対象を絞って、ハードウェアスケッチなど手早く体感できる手法を選択することで、

目標とするコンセプト発見のためのプロトタイピングを通して数多く幅広いアイデアを試すことが可能であった。

Phase2 では、人の操作に対して実際に動作するシミュレータではなく、スキットを混じえて擬似的に動作を再現するプロトタイプを用いることで、プロトタイプの制作期間短縮につなげた。また、プロジェクトメンバー内での検討ミーティングの際には、検討内容を報告するだけでなくスキットにアドリブを混ぜることで、新しいアイデアの検討も行うことができた。

Phase3 における詳細レイアウト調整を行う場合、通常では設計図面上ないしは静止画での検討もしくは、実際の基板を製作しての実機ベースでの検討になるが、今回は液晶画面による実寸での検討を行ったことでプロトタイプの制作期間が短縮でき、操作作法や情報表示もより実物に近い環境で様々なパターンを確認することが可能になった。

3.2 長所 2：製品設計の『不安』を取り除く素早い検討ステップ

各フェーズでの検討の中では、製品本体や要求される機能の仕様が少しずつ決定していく中で、基板の大きさや搭載可能な機能など技術的な制約事項も流動的に変化していった。本プロジェクトでは、これらの技術要件が急遽変更・追加された場合にも柔軟に対応できるようなプロトタイプ設計を行っていたため、プロトタイプ自身を変更する、もしくは変更せずとも評価可能な工夫を施すことで、技術要件変更に伴う商品性や機能仕様への影響を素早く検討することができ、都度製品設計への不安を取り除きながら検討を進めることができた。

3.3 今後の課題：検討の共有の壁

本プロジェクトのプロトタイプは、検討ミーティングに参加したプロジェクトメンバー間で疑似体感を通して共有することを目的として作られたので、複数人が参加する場合、全てのメンバーが出席可能なミーティング日程の設定が難しく、その場にいないステークホルダーへの報告などが難しいプロジェクトであった。本プロジェクトでも、適宜映像化することなどしていたが、映像での共有は、ユーザ目線でプロトタイプを検討することができず、この点において今後検討が必要である。