

超音波診断装置 SONIMAGE HS1 のデザイン開発

Designing the SONIMAGE HS1 Diagnostic Ultrasound System

河村 透*
Toru KAWAMURA

伊藤 英記*
Hideki ITO

南原 二郎*
Jiro NANBARA

入谷 悠*
Yu IRITANI

中田 敦*
Atsushi NAKADA

要旨

超音波診断装置 SONIMAGE HS1 は、今までの小型機の画質を上回るクラス最高レベルの画像エンジンを搭載した超音波画像診断装置である。従来方式では困難だった患部穿刺針の画像視認や、在宅診療をはじめとする広い診療環境への対応、使用者のワークフローに最適なユーザーインターフェースなど、医師および技師への快適な診療と、患者の負担軽減という価値提供を通じて、医療の質向上への貢献を目指している。

SONIMAGE HS1 のデザインは、医療機器における提供価値とは何かを販売営業部門や開発部門と2012年から連携して、企画検討し、具現化を行ってきた。市場導入されたデザインは、高い商品性を評価いただき、2014年度日本グッドデザイン賞を受賞することができた。

本稿では、この SONIMAGE HS1 のデザイン開発について、その狙いやプロセスについて紹介する。

Abstract

Konica Minolta's new SONIMAGE HS1 ultrasound system has a high-performance image engine whose high-quality image exceeds the performance of conventional hand-carried ultrasound systems. The SONIMAGE HS1 provides excellent diagnostic capabilities in a wide range of healthcare scenes, and its sophisticated, yet intuitive, customizable user interface can easily be engaged even by the inexperienced operator.

Since 2012, our design department has worked in close collaboration with Konica Minolta's marketing and product development divisions to realize the design of the SONIMAGE HS1 in response to the needs of healthcare professionals. In 2014, our success was rewarded when we received the Japan Institute of Design Promotion's annual Good Design Award. In this report, we describe the aims and the process of designing the SONIMAGE HS1 diagnostic ultrasound system.

* 開発統括本部 デザインセンター

1 はじめに

超音波診断装置SONIMAGE HS1は、画像エンジンからプローブに至るまで新規に企画・開発を行うオリジナル商品として導入を目指した戦略商品であり、デザイン開発にも大きな期待のかかるプロジェクトであった。

本製品の開発においては企画検討段階からデザイン部門、開発部門、販売営業部門が議論を何度も重ね、多くの仮説検証を行いながら進めてきた。

今回は、そのプロジェクト活動の一端を説明することでコニカミノルタの医療機器領域におけるデザイン開発について紹介する。

2 顧客期待価値

超音波画像診断装置は、低侵襲でリアルタイムに画像診断できる為、更なる性能向上によって、様々な診療領域への応用展開が期待されている。また、加速する超高齢化社会に対しての顧客価値としても、在宅診療など診療環境の拡大による患者負担軽減への期待が高まる動向にある。

ユーザーである医師および技師からも、在宅診療に代表される仕様として、可搬性に優れ、高額で大型な装置でしか実現できなかった高品質な画像を兼ね備えた装置の実現が待たれていた。

デザインでは、これらの顧客期待価値に応えるべく、コンパクトで使い勝手の高い筐体を、骨格から構築するデザイン開発を行った。

3 デザインコンセプト

期待される顧客価値を実現するデザインを目指し、立体ラピッドプロトタイピングモデル（簡易検証モデル）を早期から活用し、仮説検証を積極的に行った。実際に超音波画像診断装置を使用されている医師および技師の方々に、作成した数多くのラピッドプロトタイピングモデルを用いた検証とインタビューを行いながら、筐体骨格の方向性を定めていった（Fig. 1）。



Fig. 1 In the early stage of designing the SONIMAGE HS1, we verified the performance of its functions and operation design using rapid prototyping.

新たな価値提供検証視点とコニカミノルタ製品の独自の観点から、以下の2つのデザインコンセプトを導き出した。

- 病院内から在宅診療まで幅広い診療環境への対応
- 初心者から熟練者まで対応する快適操作

4 プロダクトデザイン

上記で挙げた、幅広い診療環境にフィットする対応性の高い骨格構築の為に、環境別活用シーンのビジュアル化を行いながら骨格の幹形成に必要な要素の明確化を行った（Fig. 2）。



Fig. 2 Sketches of the prototype in various healthcare situations.

在宅診療の活用シーンにおいては、訪問先までの携帯性と現場での置き場所を選ばないコンパクトなサイズが重要な要素として明確になった。一方、病院やクリニックの診察室のデスクトップ上では、操作面までの位置調整が片手でも容易にできる事と併せて、未使用時の収納性なども、必要な要素として確認することができた。

また、医師および技師へのインタビューからは院内回診に関する要望として、装置幅が院内ベッド間の最小寸法にも対応していることが重要な要件として求められ、プローブ類のケーブルマネジメントを含め、装置幅を決定する大きな要素となった。

上記の必要要件や検討結果から、デザインコンセプトに謳う幅広い診療環境シーンとして、以下4つの活用タイプに重点を置くこととした。

- 在宅診療シーン・可搬型
- 診察室用シーン・デスクトップ型
- 手術室シーン・アーム型
- 回診診療シーン・簡易カート型

4.1 外観構成（基本骨格）

4つの活用シーンへの対応を可能とする骨格として、エンジンユニットと液晶パネルユニットの2つのユニットから構成される筐体をベースに検討を進めた。液晶パネルの操作タッチ面は、従来には無かった筐体の前方手前側に配置させ、その位置を中心にして、操作コンソール部、取手ハンドルなど各ユニットの配置を構成させた（Fig. 3）。

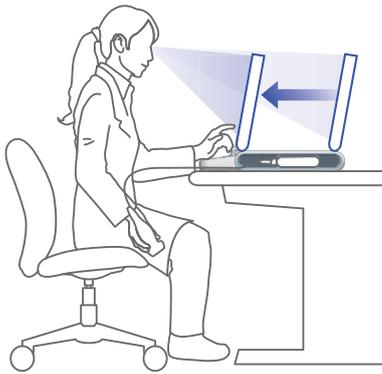


Fig. 3 The SONIMAGE HS1's liquid crystal touchscreen is positioned close to the operator.

併せて、液晶パネルの中央下部に、旋回・チルト可能な2軸ヒンジ機構を採用する事で、検査時の画面視認性と液晶タッチパネルの操作性を大幅に向上させることができた (Fig. 4)。

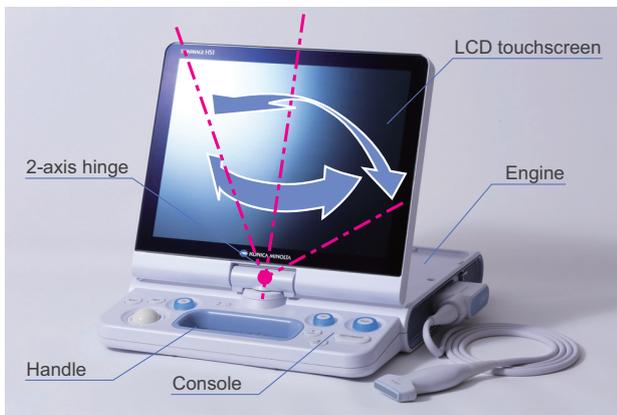


Fig. 4 To adjust to varied operator environments, a two-axis hinge allows the LCD touchscreen to be angled for optimum screen visibility and console operability.

コンソールパネル前端の取手上面は、液晶タッチパネル操作とコンソールキー操作時のパームレスト機能を持たせることで、より快適な操作性に配慮した。液晶パネルは180度回転させ、折りたたみ収納させることで、携帯時や収納時の画面保護が出来る構造とした (Fig. 5)。



Fig. 5 The SONIMAGE HS1 closed for transportation or storage.

この構成により、立位姿勢、座位の検査など、院内から在宅診療での様々な姿勢にフレキシブルに対応させることができ、医師および技師の検査時の負荷軽減と在宅診療による患者の負荷軽減に貢献するアピアランスにすることができた。また、タブレット型 (エンジンユニットと液晶パネルユニットを一枚の板状にした状態) への形態変換により、デスクトップ型から、手術室アーム型への対応も可能となった (Fig. 6)。

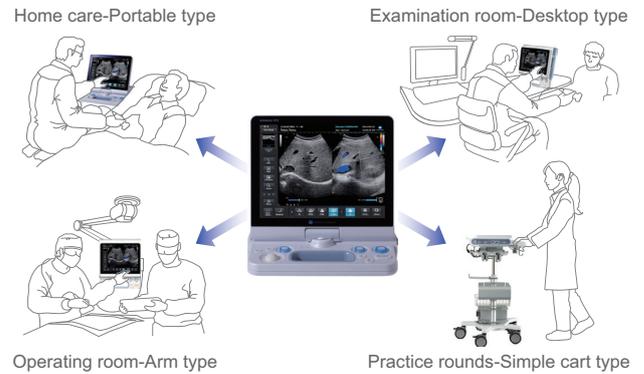


Fig. 6 Thanks to its design, the SONIMAGE HS1 can be used in a variety of healthcare situations.

一方、患者視点においても、SONIMAGE HS1のコンパクトな筐体は、診察時の装置から受ける不要な威圧感や不安感を抑え、患者の精神的な負荷軽減にも寄与するものと考えられる。

4.2 プロローブ

リニアプローブのデザインは、測定部位にあてがいやすいレンズヘッドの形状と、多様な握り方に対応するグリッド形状を目指した。レンズヘッド部は、先端に向かって絞り込んだ薄型形状とし、患部への適応性を高めた。しっかりとしたグリッド感を生むプローブ中央の括れ位置や、指据わりに配慮したトラック楕円凹面は、ラピッドプロトタイプングモデル検証を繰り返し決定した (Fig. 7)。



Fig. 7 The new linear probe's design provides an ergonomic lens head and grip.

4.3 カラーリング

本機、SONIMAGE HS1のカラーリングは、コニカミノルタ医療機器のVIカラー (ビジュアルアイデンティティカラー：統一カラー) として展開してきた高品位で

明るく彩度の高いブルーと、同系色の色味を持つホワイトの調和した2色の組み合わせをベースにしながら、近年の診察室などの明るいイメージへの環境変化に対応し、上記のホワイト色にパールフレックを加え、煌びやかさを感じられる明るい色調としてまとめた。これは、医師および技師の方にも、艶やかなカラーによって魅力的な医療機器として感じていただく事と、患者の方々にも威圧感が無く、より親しみ易さを感じていただく事を意図したものである。

5 GUIデザイン (GUI: グラフィカルユーザーインターフェース)

5.1 タッチパネルUI (UI: ユーザーインターフェース)

前述のデザインコンセプトで挙げた、初心者から熟練者まで対応する快適操作は、今後、使用者数の増加が見込まれる超音波使用経験が浅いユーザーへの対応と、それ以外の経験豊富なユーザーの要求にも応える操作性を追求したものである。

この相反するユーザーの要望に応える為に、ユーザーのレベルによって、ボタン機能や配置の設定変更が可能なタッチパネル式のユーザーインターフェースを選択し、初心者からベテランユーザーまで、それぞれのワークフローに合った直感的操作性を実現した (Fig. 8)。



Fig. 8 The SONIMAGE HS1's touchscreen allows the user to adapt the device to various user workflows.

5.2 GUIアピランス

本機のGUIは、全面タッチパネルを生かす操作性を追求し、主要なボタンを画面以上にL字型に配置させることによって、画面から視線を外すことなく検査に集中し易いものになっている。

また、タッチパネル式ボタンとして押し易く誤操作し難いサイズやピッチ寸法とし、一部の機能ボタンには拡大されるリスト表示機能を持たせるなど、使いやすさへの配慮を行った。

ボタン表記のカラースキームは、アイコンや機能名称表記をホワイトグレー色として、背景のブラックグレー色との視認性を保つ明度差を持ちつつも診断画像の邪魔にならない配色を考慮した。ボタンの選択状態は立体的

なグラフィック表現とブルーの発光色によって、明確に表示するデザインとした (Fig. 9)。

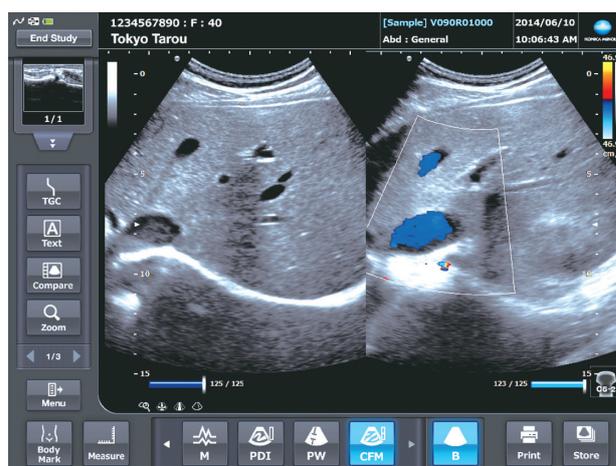


Fig. 9 The major controls of the SONIMAGE HS1 GUI (graphic user interface) are arranged in an L-shape.

6 コンソールパネル

6.1 キー配置

従来の超音波診断装置では、コンソール上に数十個の操作キーが配置されている事が一般的であったが、SONIMAGE HS1は、操作キーの数を使用頻度が高い8個のハードキーに集約させて、コンソールパネル上に配置し、タッチパネル上のソフトキーと機能的な区分けを行った (Fig. 10)。



Fig. 10 The majority of the SONIMAGE HS1's functions are controlled with eight console keys below the LCD screen.

コンソールパネル上のハードキー配置は、経験の浅いユーザーには迷うことなく使い、熟練したユーザーには、余計な操作なしに効率よく確実に使える操作性を提供する事を目標に、キーの配置や形状、サイズおよび突出量、更には、キー周辺のパネルのえぐり形状まで数多くのモデルで検討を行なった。医師および技師の方々による検証を繰り返した結果、スムーズなブラインドタッチを可能とする操作性を実現することができた (Fig. 11)。



Fig. 11 In developing the UI (user interface) design, feedback from doctors and sonographers was repeatedly incorporated in a series of ever-improving UI designs.

6.2 ユーザーカスタマイズ

項5.1に記載のユーザーレベルに合わせたソフトキーのカスタマイズに加え、コンソールパネルのハードキーにおいても、ユーザーカスタマイズの対応性を高めた。

6個のハードキーにユーザー好みの機能が登録でき、瞬時にその内容を読み出すことを可能とした。カスタマイズ登録の内容は、ガイド表示する機能を盛り込み、GUI画面の左右下部で確認を容易にした (Fig. 12)。



Fig. 12 Customizable operation keys.

7 簡易カート

簡易カートのデザインでは、軽快な院内での取り回しとケーブルマネジメント、本体と簡易カートの着脱方式の課題に取り組んだ。

院内でのベッド間のスムーズな取り回しの観点から、本体幅はプローブ用ホルダー、ジェル用ホルダーの取り付け幅を含めて最小化させ、ケーブル類をまとめるフックやケーブル用バスケットの最適な配置によって、ケーブルマネジメント性を高めた。

また、本体と簡易カートの着脱方式については、セットの位置決めがし易い様に、カート後部のトレイ側やパームレスト側に本体が嵌まり込むガイド形状を設け、ロック解除レバー機構の動作も流れに逆らわない方式を実現させた (Fig. 13)。

このようなデザイン行程を経て、2014年7月に上市されたSONIMAGE HS1のデザインは、「可搬性の高いコンパクトなボディと、旋回・チルト機構を備えたモニターによって、様々な検査スタイルに対応できる機器となっている。」との審査員評価コメントを頂き、2014年度のグッドデザイン賞を受賞した。これはデザイン開発で目指してきた顧客価値実現に対して高い評価を頂いたものと考えている。



Fig. 13 A SONIMAGE HS1 mounted on a cart for roaming.

8 おわりに

今回は、デザイン開発の一例として、コニカミノルタ医療領域の超音波画像診断装置の商品デザインについて紹介した。

デザインに関わる領域は日々拡大しており、その重要性も増してきている。既存領域は勿論のこと、有形無形にかかわらず、新しい領域にまでその範囲は広がって来ている。

今後も、コニカミノルタの全ての商品、サービスにおいて何らかのかたちでデザインに関わり、お客様への新しい価値を発信続けて行きたい。