

医療研究用質量分析器のデザイン開発 (環境対応型ビデオマススコープ-超高速セラミクスロボットのデザイン)

寺戸毅, 升島努*, 宮本憲久**, 土佐敏彦**

A Design Development of the Mass Spectrometer for Medical Treatment Research (Design of super-high-speed CELLOMICS robot-Video-Massscope for environment)

Takeshi TERADO, Tsutomu MASUJIMA, Norihisa MIYAMOTO and Toshihiko TOSA

This research showed the external design development of the mass spectrometer for the medical treatment. The investigation is a joint research between university, enterprise and government and municipal offices to utilize the technological seeds of the department of medical tooth pharmacology synthesis in Hiroshima university graduate school. The mass spectrometer is a device which analyzes the speed in a molecular which is appeared in the peculiarity when the form of the cell changes as the amount and the structure. This research has new points - the flow of the analysis is systematized and using robot, and gentle to the environment. The external design of the system is different from comparing with the former mass spectrometer unit. The system is connected and integrated with each part. It is shown to be able to contribute to the acceleration of the bio-research and creation of new industries by the development of this new type measurement machine.

Keywords: PRECISION LOOK, Edge Desin Performance, Prototype

本研究では、医療研究用質量分析器の外観デザイン開発を実施した。広島大学大学院医歯薬学総合研究科の技術シーズを活用した産学官共同研究体制で実施した。質量分析器は細胞の形態変化時に特異的に発現する分子郡の種と量と構造を解析する装置である。本研究では従来の解析部だけの質量分析器製品とは異なり、解析に要する一連の流れをシステム化、ロボット化し、しかも安価で環境に優しい点など新規性を有している。外観デザインも従来の質量分析器とは異なり、システム一体でまとまりのあるデザインとした。新タイプの計測器を開発する事によって、バイオ研究の加速と新産業の創生に貢献できることを示した。

キーワード：PRECISION LOOK、Edge Design Performance、プロトタイプ

1. はじめに

医療用測定機器は一般人が通常目にするものではない。しかしながら、これを使う研究者は毎日目にするものである。毎日目にするものならばそれ相応のデザインがなされている事で環境改善になる。一般的に多くの道具には業務（プロフェッショナル）用と一般（アマチュア）用があり、前者はハードで

高度な使用に耐えるスペックや機能を当然のように備えているが、デザイン性にまで配慮されたものはまだまだ少ない。外観デザインが周囲の環境にどれほどの影響を与えるかという点についてはプロの現場では語られることが少なかったが、近年あらゆる職場の労働環境は、機能的側面だけでなく精神的側面での改善についても求められてきており、プロが

働く職場（研究所など）もその例外ではない。

2. デザインの目的

プロしか目にしない道具にも売り手と買い手という商業の構図があり、商業的に成功するためには道具に「職場環境を改善するデザイン性を備えている」というひとつの Selling Feature が必要である。研究者にとっての日常をより快適な環境にしていくには、デザインを活用した環境改善が不可欠である。

これまでの医療測定機器はゲージやノブが並ぶ機能的側面優先の「無骨なメカ」という印象のものが多かった。外観のアピアランスに配慮したものの一部にはあったが、それらは大量生産とまではいかないにもかかわらず、インジェクション成型による樹脂製のボディーのせいもあって、非常に高額であった。したがって研究者なら誰でも購入できるというものではなかった。そこでこの度の共同研究では、研究者の環境改善のため及び商品性としてのデザイン性を考慮しつつ、従来以上の機能性をシステムとして備えた医療用測定機器を比較的低価格で提供できるよう試作開発研究を行う事になった。

3. 研究課題

商品戦略としてのデザインを語る時には「存在感」というものが必要になる。その中身は「差別化」と「個性」である。質量分析器の競合品を見てみると、最近の高額な輸入外国製品は樹脂ボディーの有機的な外観形状を備えている。本来、大量生産の手段である射出成形は金型にコストがかかる分を量産効果で補う手法であるが、これら外国製品は非常に高額なその価格に支えられ自由なボディー形状が与えられている。この自由な3次元形状を持つ製品に「存在感」で競合していくことが課題であった。エンドユーザーに低価格で提供するためにはデザインのために金型を起こすことはできない。いくら量産前提とはいえ、大量生産ではないので簡単にコストリダクションはできない。デザインを進める上での与件は、「金型を起こさない 生産コストの抑制」「既製品の汎用フレームを用いる 生産コストの抑制」「存在感の演出 高い商品力」「商品化前提 試験的な研究に留まらない」などである。

4. デザインコンセプト

高い技術に支えられた分析機能の特徴とするこのロボットには高度な分析精度や機械としての完成度がデザイン上、高品質なイメージとして感じられなければならない。そのため、この商品のデザインコンセプトは製品が持つ本来のイメージを強化する方向で選定し、『PRECISION LOOK (=精緻感)』とした。

金型を興して射出成型された樹脂製品の滑らかな3次元形状は少なからずエモーショナルな印象を持つものだが、今回のケースでは3次元曲面は採用できないというコスト上の制約があった。直線、平面といったストレートなラインを基調としたデザインを採用しなければならない。ストレートなラインは無機質で冷たい印象が強いが、『PRECISION LOOK (=精緻感)』の具現化にはむしろこの方が都合が良いという思いで、差別化していくことを進めた。また、個性を出すために競合品のデザイン傾向を調査した。その結果大まかに分けると、自由曲面を持つ高価格品群とアピアランスに無頓着な直線的デザイン群の2種の傾向があることが判った。当研究開発ではその両方に属さない「アピアランスに拘った直線的デザイン」を個性として打ち出す方向で開発を進めた。

5. プロトタイプの素材選定

次に、このデザインコンセプトを具現化してゆくための素材を探す作業を行った。しかし素材は単にデザインコンセプトを表現するだけのものではない。このセロミクスロボットのボディーに係る様々なストレスをクリアするスペックと、デザインで表現したい形状の再現性（加工性）を兼ね備えるか、対応スペックを持つ素材との組み合わせを考慮する必要があった。

本体メインフレームはリサイクル可能な素材で、微震動を吸収し易いアルミの押し出し成型材を使用した。そのボディー上部には微細な埃と内部機器から発生する電磁波やノイズを軽減するために、間に空気層をもつ2重のアクリル樹脂を用いた。ボディー下部はアルミ板のパンチング（角穴ドット）素材（図1）を使用し、ロボット全体のマス（塊）から

くる威圧感、重量感をコントロールした。いずれのカバー素材もアルミ製のメインフレームを覆う形構成し、汎用品でありながらオリジナルな外観デザインとなるように工夫した。

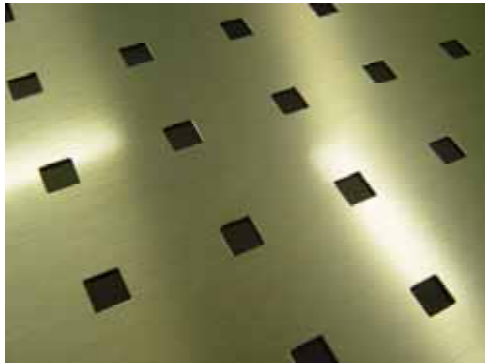


図1 角穴ドットアルミパネル

アクリル素材やアルミ素材にしてもこれを選択していく過程で『PRECISION LOOK』を具体化出来るかという点に配慮した。素材の表情として遊び過ぎない事、どちらかというところクール（冷たい）な感触を持つ事、素材の加工性において、直行するデザインエレメントに馴染みやすい事などがデザイン上の素材選択理由であった。アクリル材はスモーク色を採用し、ロボット内部メカニズムが薄く透過して見える事で、軽快さ・クリーンさを出そうとした。

また、素材だけでなく形状面からもポディー上部前面パネルを7°後へ傾斜させ、威圧感を緩和させた。これには直立、7°、14°の3パターンミニチュアモデル（ABS樹脂モデル）を3次元造型機で作成して検討した（図2）。



図2 デザイン検討用縮小モデル
直線で傾斜したデザインを採用するまでには前面パ

ネルを曲面にした案も考え、3次元CG上で検討も行った（図3）が、1/1検討モデル（図4）を作成した時点で、メインフレームとの相性の悪さ、メンテナンス・サービス性への配慮、量産時の工作精度（デザインコンセプトの具体化）への困難さから、採用を見送った。

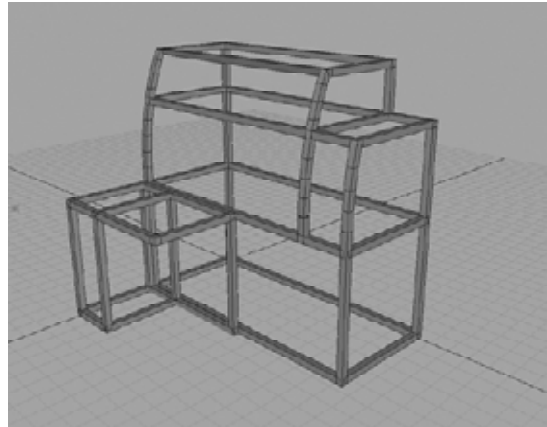


図3 3次元CG検討画面



図4 1/1検討モデル

この時に直線のみデザインエレメントでデザインを具体化していくことを再確認するために、デザインコンセプトパネル（図5）を作成した。

今、現実に生産されているプロダクトの中から、直線のみで構成された優れたデザインを持つものを幾つか選び出し、『Edge Design Performance』としてビジュアルパネルにしてみた。検討しているデザインがそこに並んだ時に違和感が無いかを評価してみた。そこには、中途半端に曲線や曲面、コーナーRを用いることを排除した潔いスタイリングがあり、直線やエッジのみのデザインエレメントでもスタイ



図5 デザインコンセプトパネル

リングが成り立つことを示している。これらのプロダクトは生産コストを抑えるために直線的なデザインになったのではないだろうと考えられるが、結果的に「アピアランスに拘った直線的デザイン」というものを目指している点では同じである。デザインコンセプトパネル上のプロダクトは直線的なデザインであっても実際には樹脂成型カバーの裏にボスを立て、締結ビスを隠す工夫等はなされているはずであり、そうした点で今回のデザイン開発で使える生産技術とは大いに異なる面があった。

6. プロトタイプ設計

アルミ製のフレームは表（外観）に出さない構成としたが、異なる素材のパネルがフレームの上面で突き合わさる部分もある。気温によって素材は伸縮するので、端末形状に影響が出やすい。また、既成汎用フレームはボルト・ナットによって組上げるシステムなので、組み立て誤差も出やすい。そこで、そうした誤差が生じてしまった場合にもその誤差が目立ちにくい部材構成を考える必要があった。デザインコンセプト『PRECISION LOOK』は High Quality Feel（高品質感）や Reliability（信頼性）に支えられている言葉であり、特に部品構成のディテールに拘って、造り込みをしていかなければ、それらを表現できないからである。この造り込みのプロセスはデザイン構想をフリーハンドで描き、プロトタイプ製作をする（株）中央電気にデザイン意図を伝えた。そこでハード的な検討がなされ、設計 CAD を使ってプロトタイプ製作用図面に書き換えられた。最終段階で

は一定の精度が必要だったためコンピュータグラフィックデザインソフトでデザイン構想図面を描いて検討を進めた。

7. ブランドロゴタイプ

プロトタイプ開発の過程で将来的な商品計画を考慮し、ブランドロゴタイプの検討も行った。ブランド名は Human Oriented な製品を展開していくブランドであるという意味を込め『HUMANIX』とし（図7）、これがそのまま社名となる。イメージ的に堅すぎず、それでいて遊びすぎない書体として Rolled ないし Myriad Roman のフォントを選択した。このロゴタイプは立体化し、オーナメントとしてロボット本体に取り付けた。

また、社名ロゴカラーはいつまでもフレッシュなイメージで清々しいクリーンなイメージを持つターコイズブルーとした。これらのデザインを選択していく上でも、デザインコンセプト『PRECISION LOOK』から発せられるイメージは重要であった。



図7 ブランドロゴ検討画面

8. プロトタイプモデル

こうして試作 1 号機は何度もフレームを組み直したり、サイズを変更したりして完成した。（図8）写真はボディー右下部のパネルを一部調整のためにはずしているが、向かって右から左へとシステムチックに分析工程が流れる機器の編成になっており、全体としてデザインコンセプトである「精緻感」を感じさせるものとなった。



図8 プロトタイプ完成写真

- (6) Clive Grinyer : Smart Design
- (7) Mel Byars : DESIGN IN STEEL
- (8) 原田進 : 企業ブランドデザイン

9. 終わりに

通常、商品の研究開発におけるデザインプロセスを簡単に述べると、デザインコンセプト（デザイナーが主体）を商品コンセプト（企画者が主体）から導き出し、基本デザインをふまえた上で実施デザインへと移行するのが通常である。また、実施デザインステージでは設計領域が若干先行し、そこから出てくるハード要件をクリアしつつデザインを具体化するのが妥当である。今回の共同研究ではハード要件の先行が遅れたため、フレーム間サイズなどのデザイン条件提示が進みにくかった。デザインは単なる表面的な装飾であってはならず、デザインの意図が問われた時にその理由を明確に提示出来なければならない。そのためデザイン開発を担当する場合は開発の全容を大まかにでも把握しておく必要があり、また、共同開発者はデザイン担当に可能な限り早期に様々な情報提供をする必要がある。

今回の研究開発はプロトタイプ開発であるため、量産品に必要なデザインスペックを100%満たしている訳ではないが、今後本機をベースにテスト開発を繰り返し、量産機へとステップを進める事になる。

参考文献

- (1) Tom Dixon : RETHINK
- (2) Cynthia Inions : The Storage Book
- (3) Patricia Bueno : design furniture
- (4) alastair fuad-luke : the echo-design handbook
- (5) Cassell & Co : THE DREAM CATALOG

