

## 技術の人間化に基づいたサステイナブルデザイン

医とデザインの活動をとおして

## SUSTAINABLE DESIGN THAT IS BASED ON THE HUMANIZATION OF TECHNOLOGY

Through medical and design activities

大田 尚作	芸術工学部プロダクト・インテリアデザイン学科	教授
古賀 俊策	芸術工学部プロダクト・インテリアデザイン学科	教授
相良 二郎	芸術工学部プロダクト・インテリアデザイン学科	教授
見明 暢	芸術工学部プロダクト・インテリアデザイン学科	助教
見寺 貞子	芸術工学部ファッションデザイン学科	教授
友定 聖雄	芸術工学部アート・クラフト学科	教授
小玉 祐一郎	芸術工学部環境デザイン学科	教授（特任）

Syosaku OTA	Department of Product and Interior Design, School of Arts and Design, Professor
Shunsaku KOGA	Department of Product and Interior Design, School of Arts and Design, Professor
Jiro SAGARA	Department of Product and Interior Design, School of Arts and Design, Professor
Nobu MIAKE	Department of Product and Interior Design, School of Arts and Design, Assistant Professor
Sadako MITERA	Department of Fashion and Textile Design, School of Arts and Design, Professor
Masao TOMOSADA	Department of Art and Crafts, School of Arts and Design, Professor
Yuichiro KODAMA	Department of Environmental Design, School of Arts and Design, Professor

## 要旨

2014年度の芸術工学研究所年間活動は、大きく以下の2点を挙げる事が出来る。1点目は医とデザイン領域において、医療用器具としての「シューズ用除菌装置の試作開発」である。試作に関してはMIKCS（生命医学イノベーション創出人材センター）との連携を密にし、機構設計・筐体設計・アッセンブリを各々部署で分担し時間的ロスを効率的に進めることが出来た。また、その成果をMIKCSの一般社団法人設立総会において披露し、ポートピアホテルに於いてプレス発表までを行った。

2点目は本学において、医療現場における映像と空間・モノというキーワードを設定し、医療従事者、建築家、メーカーの専門家による講師を招きセミナーを開催した。

## Summary

Annual activities of Research Institute of Arts and Design (RIAD) for 2014 are as follows:

1. As a collaborative study between medicine and design, we developed sterilization apparatus for shoes. In particular, RIAD and Medical Innovation Kobe Community System (MIKCS) progressed efficiently design of the mechanism, chassis, and assembly. We presented the outcome of these activities at MIKCS establishment meeting for general incorporated association, and further conducted press release of the information at Kobe Portopia Hotel.
2. Kobe Design University started research activities regarding images, space, and product in medical field and organized a research seminar inviting experts of medical area, architect, and product manufacturer.

## 第1章

### プラズマを活用したシューズ用除菌装置の筐体概要

医療現場では院内感染や医原病を防ぐために、殺菌や滅菌への取り組みが日常的に行われている。殺菌の対象は手術器具に始まり、シーツなどの繊維、飲食物、さらには医療従事者や患者の身体にまで及ぶ。今回は、大気圧低温プラズマ殺菌装置を活用した、シューズ用除菌装置の開発に着手した(図1)。

病院、公共空間における需要は勿論、一般家庭までも視野に入れたデザイン展開が考えられる。大気圧低温プラズマは、室温から100℃程度の低温でありながら様々な菌に対して殺菌効果を有し、残留毒性がないため、これまでに様々なプラズマ源が開発され、殺菌効果に関する調査が行われている。プラズマ装置の機構設計は東京工業大学沖野研究室と神戸大学東研究室の高松氏が担当し、筐体部分の設計と製作を本学が担当した。筐体の設計は一次試作、二次試作を経て三次試作まで3D出力にて製作し、一部稼働筒部分の製作とアッセンブリを藤製作所が担当した。特に三次試作においては、一筒型から二筒型に移行し、量産を前提とした形状に設計変更を行ない、実用性に向けた具体的提案を示した(図2)。



図1 3DCADによるレンダリング 図2 プレス発表用試作機

## 第2章

### セミナー概要

第2回「医とデザイン」セミナーとして、以下の講師による講演会を開催した。

開催日時：2015年2月19日(木) 14:00~19:30

開催場所：神戸芸術工科大学 吉武記念ホール

講演者

東健：神戸大学大学院 医学研究科 内科学講座 消化器内科学分野 教授

講演タイトル：「神戸における医療イノベーション」

杉本真樹：神戸大学 医学研究科 内科学講座 消化器内科学分野 特命講師

講演タイトル：「ITとデザインによる医工産学連携」

小菅瑠香：神戸芸術工科大学 デザイン学部 環境・建築デザイン学科 助手

講演タイトル：「療養環境のデザイン」

井上準士：八十島プロシード株式会社 NextMED 開発エンジニア 3Dスキャニングスペシャリスト

講演タイトル：「3Dテクノロジーを活用したものづくり」

## 第3章

### 東健氏講演概要

私は、胃カメラや大腸のカメラ等、内視鏡を中心に診療をしている。これまでの医療機器開発は医療者側からの目線が強く、患者様からの視点、また、市民の皆様方からの視点というのが欠けていたところが多いとの印象がある。この「医とデザイン」という融合した領域を、新しい産業とすることが、これからの大きな願いであり、安倍内閣の新成長戦略もこのライフイノベーションということを大きく掲げている。内視鏡の世界的シェアは、80~90%が日本製であり、この中のデバイスの一つ(FlushKnife BT)は、私どもの教室の准教授が開発し、富士フィルムから発売されて、世界中で使われている。神戸市は神戸医療産業都市構想を始め、関西イノベーション国際戦略総合特区にも指定されており、この神戸の地から新しい機器開発、デバイス、薬等含めて創出される期待がある。神戸芸術工科大学との連携で、デザインというものを重要視した医療機器含めた共同開発が出来ればと思っている。私は、医療イノベーション神戸連携システム(MIKCS)も運営しており、これは神戸大学、神戸芸術工科大学、

東京工業大学、医療機関、神戸市、近畿経済産業局、神戸信用金庫も加入した組織、いわゆる産官学金が連携をとりつつ、医療機器、介護、福祉、健康機器、及び、その周辺機器など、健康医療に関わるものすべての産業化を目指そうとした組織である。さらにはこれらの産業化を実現できる専門的な人材の育成も目指そうとしている。「医とデザイン」を考えることは、まさに新しい産業を生み出す大きなテーマとなると思っており、是非医療デザインをイノベーション出来る人材育成を神戸芸術工科大学と神戸大学も含めた複数の医療機関が参加し、実現できればと願っている。最後に、世界遺産の姫路城や、有馬温泉、神戸コレクションというファッション、神戸ビーフ、そして、神戸スイーツなど神戸の強みを発揮して、海外から患者様をまず観光とともに呼び出すこと。さらに、我々自体が、海外へ打って出て、海外で神戸をアピールしていくことを展開出来ればと思っている。以上の視点からも「医とデザイン」は、大きなキーワードであり、今後益々連携をさせていただきたい。今日は「医とデザイン」のテーマにおける最初の講演として、神戸と医療イノベーションのお話をさせていただいた。

#### 第4章

##### 杉本真樹氏講演概要

消化器内科から来ました、杉本真樹といいます。われわれ医療の領域でのデザインとは、医療機器をデザインするだけではなくて、ものがどう使われていくかとか、それを使っていく環境であるとか、あとは、もしものがなくてもサービス自体のデザインであるとか、またさらに人材のデザイン、こういったものが非常に注目視されている。スタンフォード大学のバイオデザインは、ただ大学で何かものを作ろうというのではなくて、企業や開発者、そして投資家や資本、資金、こういったものをうまく融合的に機能していこうという組織である。この医療機器開発のイノベーションを起こすような人材、これを育成しようというのが重要である。こういったインタラクティブなデザイン、対話

型のデザインというのが人々の心に何かを訴えかけ、考えさせるきっかけを作りだせる。プロジェクションマッピングを応用した事例の紹介である。患者さんの内臓、血管や骨、臓器そして皮膚や筋肉、こういったものが直感的に理解できるので、たとえば皮膚を切開する距離が縮まり、ピンポイントで、小さな傷だけで患者さんの負担を軽くする手術ができるようになった。いかにこの位置を合わせるか、ここが1つのポイントであるが、コンピュータで患者さんのCT画像、レントゲンから体の表面の立体構成をおこなう。お腹を切らなくても中の様子がわかるので、小さな穴、小さなカメラ、これだけで安全に手術ができることが可能になってきた。タブレット端末を手術室で利用するのは非常に有用であり、今回タブレット用の滅菌バッグを開発した。これも神戸でいろんな企業の方々に協力していただいて、特許を獲得することができた。3Dプリンターを使って特殊な医療画像のフォーマットをSTL、ポリゴンというデータに書き出す、CTの画像そのまま市販のパソコンで、3Dプリンターで書き出せるようなフォーマットに書き換えることができ、それを使うとまったく同じような3Dプリンターで実物大の臓器が再現できるようになった。工業デザイナーと一緒に開発させていただくことで、われわれ医者、医療従事者だけでは知り得ないような素晴らしい技術がこの製品のなかに入れ込むことが可能になってきた。

#### 第5章

##### 小菅瑠香氏講演概要

環境・建築デザイン学科の小菅と申します。今日は3つのテーマに沿って簡単にお話しをさせていただこうと思っています。これは『病草紙』という巻物になりますけれども、貧民や身寄りのない者でなければ、家にお医者さんと呼んでいたというようなことが昔の巻物などから分かってくる。病院建築計画学を最初に行ったのも Florence Nightingale だというふうにいわれています。日本の病院はだいたい4床室、5床室がこれまで主流でやってきた。病院建築は30年間建ち

っぱなし。下手をすると50年ぐらい建ちっぱなし。ここに問題があります。日本には病院建築のガイドラインというのはありませんけれども、アメリカではもともとヒル=バートン法という病院整備の法律がありました。改定の委員会には病院建築の人だけではなく、お医者さんが入っていたり、メーカーや研究者が入っていたりして、パブリックコメントも求めて、幅広い専門家で構成されています。2006年の改訂は、クレムソン大学の看護学部、芸術学科、それからカナダのカールトン大学工業デザイン、さらにベッドメーカー、建築家協会の関連事務所、みんなを巻き込んでAcuity Adaptable Roomのプロトタイプをつくらうというプロジェクトでした。家族が訪れたときのレイアウト、お子さんのときのレイアウト、小児がんの患者さんをメインにご家族と一緒に化学療法を補う生活ができる施設にしています。現場にあるものだけで切り抜けようとしないう根本の解決というのは、やっぱりメーカーの手を借りていく必要性が重要であると思います。

## 第6章

### 井上準士氏講演概要

私からは「3Dテクノロジーを活用したものづくり」の視点からお話しさせていただきます。多くのお客様はまだまだ3Dプリンターは試作の道具という形での認識が多いと感じます。3Dプリンターの種類は、粉末積層焼結造形、インクジェット方式、光造形、熱溶解積層法4つの方式に分類しています。金属のほうではヤマザキマザックさんとか森精機さんが発表された指向性エネルギー堆積という方式も新たに出てきています。弊社で関わった鉗子を保持するためのこの支柱の製作に、3Dプリンターを使いました。形状が複雑でこれまでの工法ではそのデザインを変更しなければいけないことも生じますが、3Dプリンターであれば難なく造型が可能になります。こちらは手術用のドライバーになりますが、やはり医療製品に関しては金型を作って製作するほど数量が出ない。切削加工するに

しても難しい形状になります。そこで3Dプリンターを使うということです。続いてこちらはCTを用いたデータですが、実はこちら、拳銃で自殺された方のデータになります。こちらがそれを内部に投影した画像になりますが、内部に出ております白い物が骨粉です。これが内部に飛び散っていて、こちらの色のついた物が金属片になります。弾丸の破片と思いますが、それらのデータを用いて造型いたしました。これが造形品ですが、よく見てみると、拳銃の方向が確認でき、この方向で貫通したということがわかります。こちらは拳銃の入口側と出口側ですが、3D模型による検証は、裁判員の方に精神的な負荷をかけることなく事件の状況も確認いただけるということで、今後採用が増えていくことが予想されます。以上、簡単ではありますが私のほうからの発表を終わります。ご清聴ありがとうございました。

## 第7章

### おわりに

先端医療特区に指定された神戸の、人工島ポートアイランドを中心に、「医」に関連した企業誘致やiPS細胞に代表される最先端の研究開発がおこなわれている。最も速いスピードで高齢社会に突入している我が国で、「医」の領域が抱えている様々な問題点に、デザインの側面から真剣に取り組んでいく必要性と義務を感じている。今回は多くの医療機器メーカーも参加され、講演会後の交流会では有意義な情報交換・名刺交換の場となった。「医の領域」が抱える諸問題は多方面の専門性を必要とし、しかもその裾野は広い。問題解決のためには、医学・工学の専門家は勿論、様々な領域の専門家との連携を持ちながら解決の糸口を見つけることが大切であると痛感している。今回各々専門の異なる4名の演者から指摘された様々な問題点や提言を、芸術工学研究所として真摯に受け止め、各機関との連携を密にしながら研究を継続し解決の糸口を模索していくことが重要であると考えている。