

構成主義と製品デザインのあり方について

—CD プレイヤーの新たな造形の創出—

A WAY OF BEING IN CONSTRUCTIVISM AND PRODUCT DESIGN

— CREATING A NEW SHAPE OF CD PLAYER —

片桐才華

Saika KATAGIRI

主査 佐藤康三 教授 副査 小林尚登 教授

法政大学大学院デザイン工学研究科システムデザイン専攻修士課程

Lately, Design has included much meanings or the way of thinking such as Social Design, Business Model Design. As expanding of design or applying design skills to other fields, a general tendency belittling a genuine design focusing on shape, color and material is getting bigger and bigger. However, we need both of them and there is no priority. This study focus on product design related to history of design, and aims to externalize abstract thought based on constructivism by creating a new shape of CD player.

Key Words : *Product Design, constructivism, abstract Art, CD player*

1. 緒論

(1) 研究背景

a) 狭義のデザインと広義のデザイン

そもそも、デザインとは何か。『デザイン (Design) の語源は、14 世紀のラテン語 *Designare* である。Designare は、「計画に基づき、作る (創る、造る) こと」「創ること、考案すること、意図すること」を意味していた。^[1] また、現代デザイン辞典では次のように語られている。「デザインとは、近代産業社会の所産で、生活のために必要ないろいろな物を作るにあたって、物の材料や構造や機能はもとより、美しさや調和を考えて、一つの物の形態あるいは形式へとまとめあげる総合的な計画、設計のことをいう。^[2]」つまりところデザインとは、作ることや設計すること以上に、豊かな生活のために、より幅広い視点に立って総合的に計画を考えることであると言える。このように、元来幅広い意味合いを持った言葉・分野であるが、その幅広い意味は 21 世紀初頭において、さらに細分化され広がっているように思われる。例えば、体験やサービスなどの形として表現されない領域や、ビジネス・経営の分野などにデザインの考え方や手法が応用されている。そのような現象は、オブジェや製品の形と色、そして素材について真摯に探求されてきた「狭義のデザイン」に対して、「広義のデザイン」という概念で認知されるようになった^[1]。広義のデザインの認知が進んだ結果、日本におけるデザインに対する理解が変化した。少し大げさに平易に言えば、狭義のデザインよりも広義のデザインが重要であり、狭義のデザインは広義のデザインの一部でしか

ない、という解釈である^[3]。この解釈には疑問を持たざるをえない。なぜなら広義のデザインは狭義のデザインなしに成り立たず、その両者の実質的な活動は別物であり、どちらも必要な要素だからである。ここで確認しておきたい点がある。狭義のデザインとは、単なる装飾としての経済活動に加担した色や形のデザインのことでない。この狭義のデザインを軽視する傾向の理由の一つには、狭義のデザインが単に色や形の装飾として利用され、単に消費を促すための仕事だという誤った認識が存在していることが考えられる。次項で詳しく述べるが、狭義のデザインの力の一部を利用しただけの単なる商売のためのデザインと狭義のデザインは別物である。以上の背景のもと、本研究では、狭義のデザイン (以下デザインとする) について研究する。

b) 21 世紀初頭におけるデザインの意義と価値

前項で、単なる装飾としての役割をもった経済活動に加担した色や形のオペレーションは、デザインではないと述べたが、これは主に、素材・色・形についての真摯な態度が見受けられないことによる。経済活動としての活動であるがゆえに、その商品を販売し、利益を上げることが第一目標となっており、素材・色・形においては全てその枠の中で考えられている。例えば、本物そっくりで作られた偽物の素材を使用することはその最も顕著な例である。即物的な側面ばかりを主張し、生活の場との調和など考えられてない色・形や、店頭で目立つことを考えられた色や形をデザインとは呼ぶことができない。もちろん、近代資本主義が台頭した 19 世紀初頭から今日に至るまで、

上記の活動も不可欠な存在である。しかし、本研究では、そのような製品が溢れる 21 世紀初頭において、デザインについて真摯に向き合っていく。デザインの歴史を再考し、21 世紀初頭におけるデザインの意義と価値についてもう一度問いかける。素材と色、形の 3 つの要素の調和を図り、人の感性に訴えかけるように丁寧に紡ぎあわされたデザインを実現する。

(2) 研究の主題と目的

本研究では、抽象の外在化を目的として構成主義を礎とした造形に取り組み、構成主義とデザインの在り方について研究する。また、フォルムとその所作の精神的機能について模索し、それらの在り方のある一つの製品として提案する。本研究では製品対象を CD プレイヤーとし、その制作を通して、デザインとエンジニアリングが交わることの価値と重要性についても言及する。

(3) 研究概要

本研究は、主に以下の手順によって進めた。

1. 近代デザイン史の研究と考察
2. 構成主義表現習作
3. フォルムの創出と所作の検討
4. デザインを実現させるための機構・詳細設計
5. 作品制作

まず近代デザイン史の研究では、20 世紀初頭から起り始めた抽象美術運動と近代デザイン運動の関わりについて特に深く考察する。次に、抽象概念の理解と表現を目的として、ロシア構成主義での構成要素を素描しその理解を深める。上記の研究活動から得られた知見を踏まえて、最後に研究対象のフォルムの創出を行う。

2. 近代デザイン史の研究と解釈

(1) 抽象美術運動

抽象とは、要素の抽出である。その要素は捉えにくく、はっきりとした具象的な形を表現せず、言葉と繋がった概念として認知される本質や真理である。抽象は、抽象美術運動の始まりを待たずして、紀元前の人間の創造活動（ここでは主に絵画、彫刻などの美術的活動とする）や知的好奇心の中ですでに見ることができる。人類は自然界・人体の中から調和と比率を見出し、美の真理を求めている^[4]。その真理の追究は脈々と続き、中世ヨーロッパの宗教絵画の中に描かれた神々の配置などにも抽象、つまり幾何形態や数的比例の考察（下図）が確認できる。しかしそれらの創造活動はあくまでも具象がつきまとい、抽象を抽象として思索する美術運動が興り始めるのは 19 世紀末から 20 世紀初頭であり、パブロ・ピカソによる 1907 年に発表された絵画「アビニヨンの娘たち」によって抽象美術運動「キュビズム」が始まる^[5]。また、現代のデザインに大きな影響を与えた抽象美術運動「構成主義（建築・デザイン）」の中心にいた主な画家としてワシリー・カンディンスキーや、ピエト・モンドリアン、カジミール・マレーヴィチなどが、彫刻家として、ナウム・ガボ、アントワ

ール・ペヴスネルなどが挙げられる^[5]。抽象美術運動から生まれた構成主義は、構成と比率によって成される抽象表現であるが、彼らはその抽象表現を試みることで、思想や目には見えない真理を追究した。彼らの発想や思想は革命と言えるほどに大きな影響を後世に残した。何千年と続いてきた人間の創造活動の中で、具象から抽象へと対象が広がり、新たな世界を切り開いたことが歴史から伺える。例えば、マレーヴィチは、本質を自身の感覚のみとし、その表出のためにシュプレマティズムと呼ばれた主義に立って無対象の世界を描いた^[6]。対象を排除することで構成そのものを描こうとしたのである。また、カンディンスキーは、作者自身が音楽から知覚する純粋な感覚を絵画の中に構成し、表現した。本研究では、多くの抽象美術家たちのなかでも、上記の例に挙げた 2 人の抽象画家について重視したい。なぜなら彼らは、構成と比率に重点をおいて作品を制作しており、その考えが構成主義を礎としたデザインの基盤になっているからである。

(2) 抽象美術運動とデザインの繋がりが

工業化が進んだ 19 世紀末にデザインは産声をあげた。それから、特に 20 世紀初頭までのものづくりでは、量と質を天秤にかけられていた。つまり、質の良い製品を普及させようとする芸術と、量産や経済を優先する産業との相反する立場がぶつかっていた^[7]。やがてその状況は、デザインと抽象美術運動との出会いによって、変化することとなる。20 世紀初頭に、ドイツやロシア、オランダで興った「ドイツ工作連盟」、「ロシア構成主義」、「デ・スタイル」の抽象美術運動とデザインが出会い、量産において質を確保できる道筋が見えたのである。構成主義表現を行うこれらの抽象美術運動体の思索は、自然とデザインに引き継がれた。具体的にバウハウスの例を挙げて考えたい。ドイツ工作連盟から繋がるバウハウスは建築を中心として総合的に芸術や工芸を学ぶ場であったが、ここで注目したいのはその教授陣である。その教授陣にはカンディンスキーやモホリ＝ナギをはじめとした抽象芸術家が多く、バウハウスの教育の中には抽象への理解と実践が織り込まれていた^[7]。その結果として、発表される作品・デザインは抽象表現としての構成主義作品が多く、デザインは抽象美術運動と深い関わりがあることが理解できる。

(3) 構成主義と抽象とデザイン

構成主義より生まれたデザインは、生産する上で適した形だった。幾何形態の連続で構成される構成主義のデザインは、製造しやすく、かつ美をそなえている。つまりこの構成主義でデザインされた製品はうまい具合に経済活動と結びついてしまったと言える。これが前項で述べた「量産において質を確保できる道筋が見えた」理由である。しかし、20 世紀後半から 21 世紀初頭にかけて、構成主義を背景に持ったデザインは、単に「シンプル」「経済的」といった切り口から評価され、本来の構成主義のデザインから乖離し始めている。構成主義は抽象表現の一つ

であるものの、その抽象を知覚するための教養や姿勢の欠如から、即物的で浅薄な解釈がなされている。デザインにおいて重要なことは、色・形・素材による思想の表現であり、それらの要素は一つでも欠かせないものである。例えば、形（構成・比率）が綺麗に作られていたとしても、質感や素材の考慮がされていない製品群は、本来のデザインとは言えない。しかし、それらは一見して「デザインされた」製品に見えてしまう。その点が構成主義を背景に持ったデザインが抽象表現活動と認知されない問題を大きくしているように思われる。まとめれば、構成主義におけるデザインは抽象表現であり、抽象を考えることは、我々人間の追い求める真理や哲学について思索することである。

3. 構成主義表現習作

(1) 抽象概念対象

抽象概念は「無限」、「連続」、「エネルギー」など様々存在するが、本研究では、「リズム」、「上昇」、「運動」という3つの抽象概念を対象にする。

(2) 構成主義表現習作・評価

21cm 四方の正方形のキャンバスに複数の幾何形態を描き、それらの構成と比率が上記の抽象概念を表現することを目標とする。制作手順を以下に示す。

1. 鉛筆による下書き
2. 下書きの評価と修正
3. コピックマーカーによる清書

習作した構成主義表現は、白い壁に貼り並べて評価を行う。また自分自身からの発案だけでなく、理解を深めるために、偉大なる先人の作品を模写する。模写する枚数は3枚で、作品は Divisuma28(1973)、A4(1975)、TES401(1978) (いずれの作品も Olivetti 社から発売された Mario Bellini 氏のデザイン) とする^[8]。下書きは 64 枚、清書されたものは 21 枚である。評価風景を図 1 に、一部の構成主義表現習作を図 2 に示す。



図 1 構成主義表現習作評価風景



図 2 構成主義表現習作の一例

4. 形の創出・抽象の外在化

(1) デザインコンセプトについて

自明のことではあるが、本研究では、プロダクトデザインにおいて非常に重要な3つの要素、色・形・素材について追求する。そのため、素材そのものが持っている魅力的な色彩、肌理、質感を活かした造形を目標とする。形については構成主義を礎とする。本研究でデザインする対象は音楽機器であるため、重低音から高音までの音の広がりや浮遊感を、その造形から感じとれることをデザインコンセプト要素の一つとする。また、CD を出し入れする機構部にデザインの重点を置き、光の屈折が綺麗に見える海の中の様子や、異なる要素が一体になる様子を表現する。

(2) スケッチによる造形およびアイデア展開

B5 サイズ 80 ページのリングノート 5 冊と A3 コピー用紙 44 枚、A4 コピー用紙 45 枚を使ってスケッチによる造形およびアイデア展開を行った。その一部のスケッチを抜粋し、図 3 に示す。またその成果として原寸大模型の試作を行ったデザインスケッチ (A 案) を図 4 に示す。

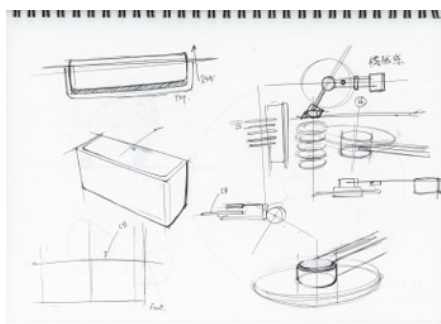


図 3 スケッチ (一部抜粋)

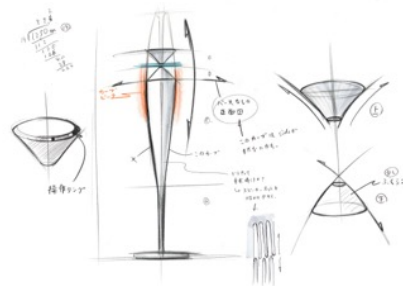


図 4 A 案デザインスケッチ

(3) 原寸大平面レンダリングによるデザイン検討(A案)

a) 原寸大平面レンダリング評価の意味と重要性

主に第2章で述べたように、構成主義を礎としたデザインの思索において、比率と構成の検討は、極めて重要である。そして平面におけるそれらの検討は、構成主義表現習作と同義である。つまり、本研究で取り扱う3つの抽象概念を反映させたフォルムの実現のため、そしてデザインの質を向上させるために、それらの検討が必要不可欠だと言える。以上の理由から、本研究では3次元の原寸大模型でのデザイン検討を実施する前に2次元平面におけるデザイン検討を行う。

b) 原寸大平面レンダリング概要・評価(A案)

評価する対象は、4-2の思索で得られた数多くの造形(アイデア)の中から良いと思われる案(以下A案とする)を選択する。Illustrator(Adobe社)を使用し作成したイラストレーションを紙に印刷し、評価を行う。B0用紙(縦)1枚に3つの異なるデザインを印刷し、合計12個の異なるデザインの評価を行う。評価の様子を図5に示す。この評価の中ではデザインコンセプトに対する数点の疑問(重低音を支えている印象の不足など)が垣間見えたが、最終的な評価は平面だけでなく原寸大模型と共に行う。

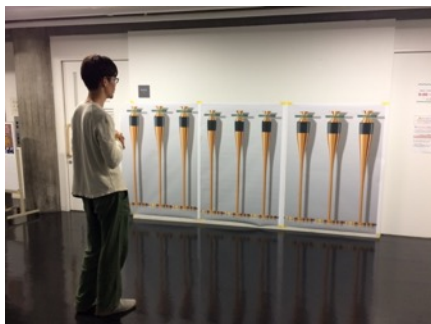


図5 原寸大平面レンダリング評価の様子(A案)

(4) 3DCGによる所作の検討と決定

A案の平面レンダリングにより大まかな形が決定したところで所作の検討を行った。所作、つまり製品の振る舞い・動きはデザインの重要な一要素である。アイデアの創出およびあらゆる可能性の模索のためスケッチによる思索を行う。スケッチはB5ノート16枚描く。その様子を図6に示す。その後、最も適切だと思われる一つのアイデアを選び、3DCGを用いて所作の検討を行う。本研究では、使用者がCDをプレイヤーに配置する、または取り出す際の作品の所作について検討する。検討の結果本研究では、使用者が作品に手をかざすと、ガラスの板が並行移動しながら回転するという所作に決定する。その決定した所作の連続コマ撮り図を図7に示す。

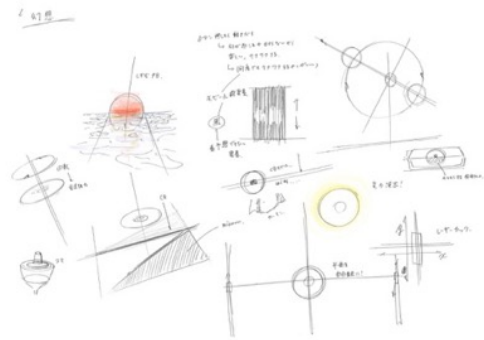


図6 所作検討のためのスケッチ展開(一部抜粋)

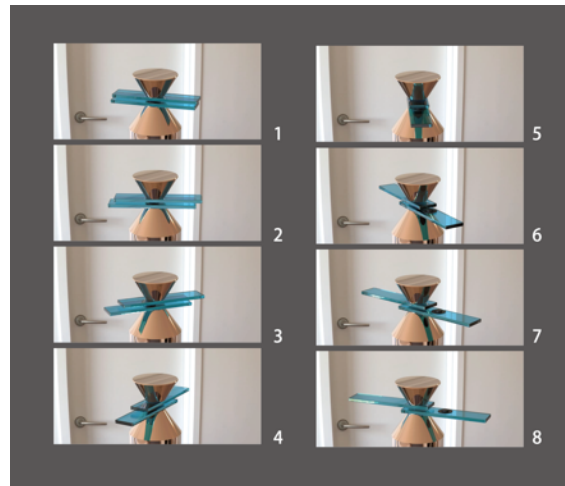


図7 決定した所作の連続コマ撮り図

(5) 原寸大模型によるデザイン検討(A案)

a) 原寸大模型制作目的

原寸大の模型では、2次元平面での評価に加えて、そのデザインの量感、プロポーションやサイズを立体で評価することが目的である。

b) 原寸大模型制作

原寸大模型は主にスタイロフォーム(ダウ化工株式会社)と四六判のケント紙によって制作する。制作する模型は、4-3-bの結果を基に選択した、3種類のデザインとする。制作風景を図8に示す。

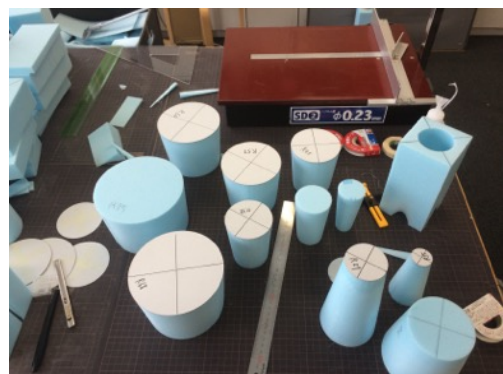


図8 原寸大模型制作風景(A案)

c) 原寸大模型によるデザイン検討 (A案)

5-b で制作した模型と、デザイン検討の様子を図9に示す。



図9 原寸大模型によるデザイン検討 (A案)

d) デザイン検討結果 (A案)

A案では、「上昇」「リズム」「運動」という3つの抽象概念が形に反映されたと感じられた。しかし、4-1で掲げたデザインコンセプトにそぐわない点として、重低音を支える安定感の欠如が見うけられた。また緩やかな曲面が多く、しまりのないフォルムに感じられ、構成を主張したはっきりとした形とは言えなかった。よって、このデザイン検討から得られた知見を基に、もう一度スケッチによる造形を行い、デザインコンセプトに合致した形を創出する。

(6) A案を踏まえたデザイン (B案)

a) B案デザインスケッチ

A案のデザイン検討から得られた知見を基に、デザインコンセプトに沿った新たなデザインスケッチを描く。このデザインは、メヴレヴィー教団の回転舞踊セマーにみられる「スカートの広がる様子」、「軽やかな美しさ」、「運動・リズム」などの要素から造形の着想・ヒントを得た。そのスケッチを図10に示す。



図10 B案デザインスケッチ

b) 原寸大平面レンダリングによるデザイン検討 (B案)

B0用紙(横)1枚につき4つの異なるイラストレーションを印刷し、合計8種類の異なるデザインの評価を行った。その様子を図11に示す。

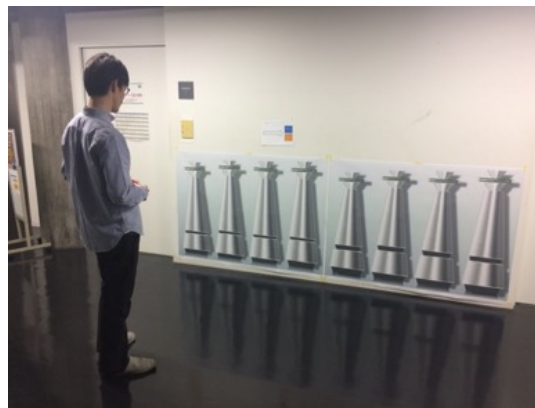


図11 原寸大平面レンダリング評価の様子 (B案)

c) 原寸大模型によるデザイン検討 (B案)

A案と同様の手順で、6-bの結果を基に選択した、4種類のデザインの模型を制作する。制作風景を図12に、検討の様子を図13に示す。



図12 原寸大模型制作風景 (B案)



図13 原寸大模型によるデザイン検討 (B案)

(7) デザインの決定

4-1から4-6までの考察を踏まえた結果、デザインコンセプトに沿った、重低音を支える安定感の中に浮遊感を醸し出すB案のデザインが適切であると考えられた。B案の使用シーンの3DCGレンダリングを図14に、最終デザインイラストレーションを図15に示す。



図 14 決定案の 3DCG レンダリング(使用シーン)



図 15 決定したデザインのイラストレーション

5. 機構・詳細設計

(1) 設計目標・指針

CD を挿入する動きのある部分は、一つのアクチュエータで回転と並行移動の二つの動きを実現させることを設計目標とする。また、4 で決定したデザインを崩すことなく設計することで、デザインに追従するエンジニアリングの重要性を示す。つまり単純に動くという機能の実現ではなく、デザインに現れた思想を実現させることが肝要である。

(2) スケッチによる機構設計案の展開と構想設計

4 で決定したデザイン及び所作を実現するためにスケッチを描き、機構設計案を展開する。機構設計案は主に A3 のコピー用紙 40 枚に描き、より優れたアイデアを提案し、選抜する。スケッチの一部を図 16 に示す。この段階で得られたアイデアを基に、それぞれの部位で簡易モデルによる検証や詳細設計を行う。

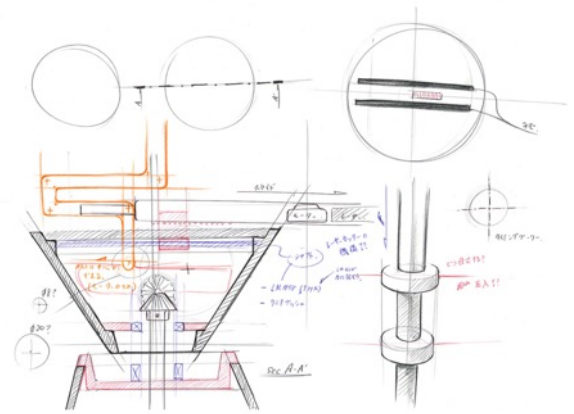


図 16 機構・構想設計スケッチ (一部抜粋)

(3) 図面番号の割り振り

機構設計案・構想設計を基に、大まかに 5 つの部分に分けて図面番号を決定する。図面番号は下から順に A、B、C、D、E とする。A はサブウーファユニット、B はフルレンジスピーカー、および制御基板、C は並行移動機構、D は CD 読み取り装置、E には引きバネをそれぞれ配置する。また、本研究では図面は全て AutoCAD(Autodesk 社)を使用して制作する。

(4) 図面番号 : D の設計

a) D 部位機構設計概要

D 部位では、CD プレイヤー D-EJ700(SONY) のピックアップを使用し、CD 情報を読み取ることとする。2 枚のガラス色アクリルのうち、下の 1 枚を DA、上の 1 枚を DB とする。ステンレスワイヤによって DA の動きを DB に伝える。

b) D 部位詳細機構案の決定

D 部位の機構決定案を図 17 に示す。

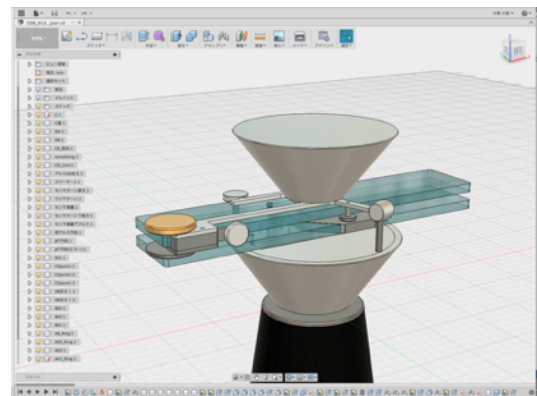


図 17 D 部位の機構決定案

(5) 図面番号 : C および B (機構部) の設計

a) C および B 部位機構設計概要

アクチュエータを C の中に配置し、B に対して C、D、E が一体となって回転するよう設計する。C 部位設計の際、D の信号線を B の下部に配置する Arduino や CD プレイヤー基板に配線するための経路を確保する。

b) 3DCG による C および B 部位の機構設計

制作順序や制作コストを考慮しながら、3DCG による機構・詳細設計を行う。その様子を図 18 と図 19 に示す。

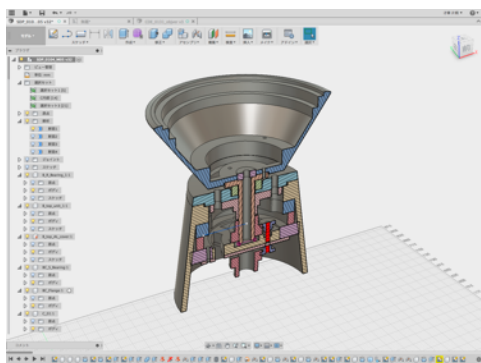


図 18 B 部位詳細設計の様子

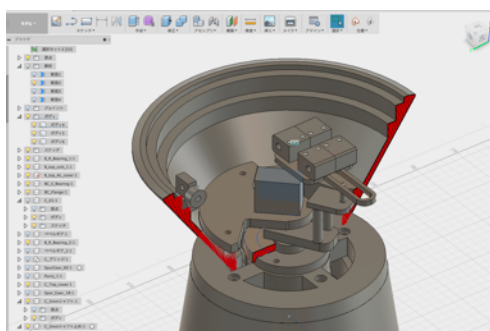


図 19 C 部位詳細設計の様子

(6) スピーカーユニットの設計

a) スピーカーユニットのコンセプト

本研究で制作する SDP02 のユニット構成は、2つのフルレンジスピーカーに加え、1つのサブウーファーを配置し、豊かな低音を再生できる 2.1 チャンネルステレオサウンドとする。しかし、右チャンネルと左チャンネルを独立して配置する一般的な構成ではなく、SDP02 単体の中に 2つのチャンネルをまとめる。つまり、その一点から 360 度に音が広がる無指向性のスピーカーである。この CD プレイヤーにおいて重要なことは、室内に置きたいと思える色・形・素材であり、スピーカーの配置を考え、音について徹底的に追求する世界のものではない。

b) サブウーファーユニット選定

サブウーファーには SM-108(Beyma 社)を使用する。A の中に埋め込むサブウーファーは口径を大きく取るために下向きに配置する。また、高い周波数をカットするために 4.7mH のコイルを直列接続し、ネットワークを作成する。アンプには、2ch ステレオ(20W+20W)出力のデジタルアンプ LP-2024A(Lepy 社)を使用する。

c) 図面番号 : A の設計

6-b を踏まえて、SM-108 のエンクロージャー設計を行う。エンクロージャーは密閉型とする。共振鋭度 Q_{0c} を 0.7 とすると式 1^[9]より、係数 α の値は 3.7851 となり、適切なエンクロージャーの容量は、式 2^[9]より 3.79L と計算できる。ここで、 a は実効振動半径、 F_0 は最低共振周波数、

m_0 は等価質量を示す。適切な体積容量 3.79L に加えて SM-108 の体積も考慮し、およそ 4.8L のエンクロージャーを制作する。

$$\alpha = \left(\frac{Q_{0c}}{Q_0}\right)^2 - 1 \quad (1)$$

$$V = \frac{355 \times a^4}{\alpha \times F_0^2 \times m_0} \quad (2)$$

d) フルレンジスピーカーユニット選定

フルレンジスピーカーには FE103En(FOSTEX 社)を使用する。アンプには 2ch ステレオ(5W+5W)出力のデジタルアンプ Ap-05(FOSTEX 社)を使用する。

e) 図面番号 : B02 および B04 の設計

6-d を踏まえて、FE103En のエンクロージャー設計を行う。エンクロージャーは密閉型とする。共振鋭度を 0.7 とすると、6-c と同様に適切なエンクロージャーの容量は、式 2 より 1.45L と計算できる。加えて FE103En の体積も考慮し、およそ 1.6L のエンクロージャーを制作する。

6. SDP02 概要

(1) 制作

SDP に必要となる部品を制作する。制作の様子と組み立てる様子を図 20 と図 21 に示す。



図 20 C01 制作の様子



図 21 組み立ての様子

(2) 概要

完成した作品“SDP02”を図 22 と図 23 に示す。全体意匠図面を図 24 に示す。



図 22 SDP02 全体写真

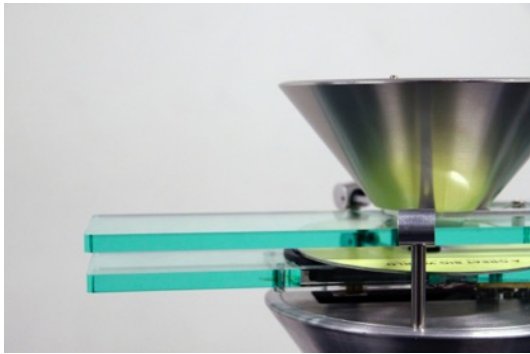


図 23 SDP02 ディテール

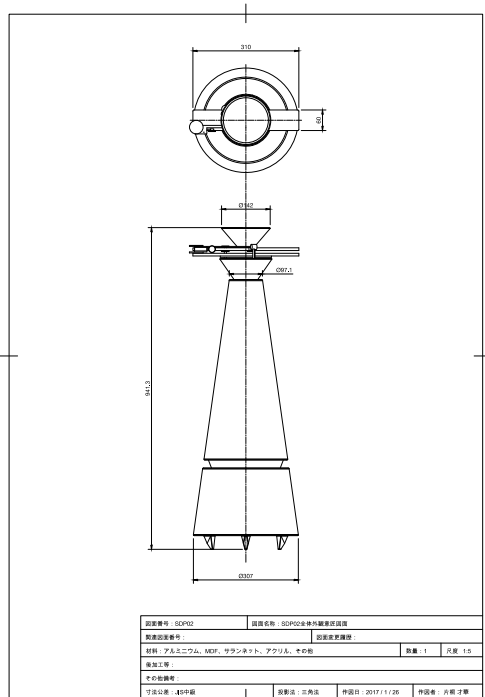


図 24 SDP02 全体意匠図面

7. 展望・総括

(1) 展望

本研究で制作した SDP02 は、「リズム」、「上昇」、

「運動」という 3つの抽象概念の外在化を目標とした一つのあり方に過ぎない。これからも本研究のような、主義・思想と製品デザインのあり方についての研究が成されることで、多くの作品が生まれ、生活を豊かに色付けるだろう。また、本研究では、デザインとエンジニアリングという 2つの分野を横断し、作品を制作し成立させた。今後、デザインに関連する多くの事象を俯瞰し考える人が協力しあうことで、理想とする純粋なデザインの実現が期待できる。

(2) 総括

本研究では、構成主義と製品デザインのあり方について研究した。デザインが経済活動と結びついた現代において、デザイン史を背景において語られる本当のデザインは数少ないように思える。もちろん広義のデザインや経済活動の一面としてのデザインを批判しているわけではない。その世界も必要不可欠である。しかし、デザインはその側面だけではないと主張したい。本研究が、純粋に学問としてのデザインや、我々人間はどう生きるかという哲学的な思想を持った表現の一助となることと同時に、これからも同様の研究が発展することを願う。

謝辞：4年間にわたり、熱心にご指導を頂きました佐藤康三教授に心より御礼申し上げます。また、デザインについて熱く語り合い、共に切磋琢磨した機能・造形デザイン研究室の友人、今まで支えてくれた両親に感謝の気持ちを込めて謝辞とさせていただきます。

参考文献

- 1) 株式会社日本総合研究所. (2006). 『デザイン導入の効果測定等に関する調査研究』. 経済産業省. 4-7 ページ
- 2) 田中一光, 勝井三雄. (2016). 『現代デザイン事典 2016 年版』. 平凡社. 13 ページ
- 3) 田子学, 田子裕子, 橋口寛. (2014). 『デザインマネジメント』. 日経 BP 社. 90 ページ
- 4) ElamKimberly. (2005). 『Balance in Design 美しくみせるデザインの原則』. (伊達尚美, 訳) 株式会社 BNN 新社. 8-13 ページ
- 5) 青柳正規, 太田泰人, 鈴木杜幾子, 高階秀爾, 高橋達史, 高橋裕子, 建島哲, 西野嘉章(1990). 『西洋美術史』. 株式会社美術出版社. 158-159, 161, 163-165, 180-181 ページ
- 6) カジミール・マレーヴィチ. (1992). 『無対象の世界』. 中央公論美術出版. 65 ページ.
- 7) 阿部公正, 神田昭夫, 高見堅志郎, 羽原肅郎, 向井周太郎, 森啓示(1995). 『世界デザイン史』. 株式会社美術出版社. 77, 82-89 ページ
- 8) MorteoEnrico. (2015). 『Mario Bellini』. Phaidon Press. 78-81, 199 ページ.
- 9) 炭山アキラ(2008). 『入門スピーカー自作ガイド』. 電波新聞社. 38-39 ページ