

2009年度第5回物学研究会レポート

「デザインエンジニアの仕事」

田川欣哉 氏

(デザインエンジニア、takram design engineering代表)

2009年8月21日



BUTSUGAKU
物学研究会
SOCIETY OF RESEARCH & DESIGN

今回ご登場いただくのは、takram代表のデザインエンジニア田川欣哉さん。デザインとエンジニアリングの融合を掲げるtakramの活動や手掛けたプロジェクト、田川さんのデザインへの想いを語っていただきながら、次なるデザインの可能性、デザイナー像を探ります。以下サマリーです。

「デザインエンジニアの仕事」

田川欣哉 氏

デザインエンジニア、takram design engineering代表



01 ; 田川欣哉 氏

●デザインエンジニアリングとは

田川欣哉です。よろしくお願いします。今日は、「新しいパラダイムを探る」という今年度の物学研究会のテーマも絡めながら、僕らの活動についてお話したいと思います。

まず、どうして僕が「デザインとエンジニアリング」を目指すようになったのか、これはtakramを設立した理由とも関わるのですが、その背景から始めたいと思います。

僕は大学の工学部で機械工学を専攻しました。当時はデザイナーの存在すら知らない学生で、エンジニアリングを勉強さえすれば、プロダクトが自由につくれるようになるだろうと思い込んでいたのです。そんな中、大学3年生の夏休みに、あるメーカーにインターンに行きました。その企業の中ではデザイナーという職種の人達が大きな影響力を持って、ものづくりをしていました。それを知って大きなショックを受けたんです。…というのも、僕はエンジニアリングの勉強をすれば、いわゆるデザインの部分も含めてものづくりができると考えていたのに、実際の現場はそうではなかった。僕がやりたいと思っていた内容の多くの部分をエンジニアではなくデザイナーが担当していたのです。そこで僕はデザイナーとエンジニアのどちらを目指すべきか、かなり悩んでしまいました。後

に、そのメーカーの人事担当の方に「デザインとエンジニアリングの両方の仕事をしたいんですが、そういう職場はあるんでしょうか？」と尋ねたところ、返ってきた答えは「そんな職場はうちにはないから、どちらか一つを選んでください」というものでした。

そんな現実直面していた頃、プロダクトデザイナーの山中俊治さんが、僕の通っていた大学でスケッチを教えていらっやって、僕はその授業を受けていました。ちょうどデザインというものについて、もっと知りたいと思い始めていたころだったので、山中さんのオフィスに押しかけてバイトをさせてもらうようになりました。そんな経験の中で、だんだんデザインという行為自体に面白さを感じるようになったんです。そして、そのまま山中さんのオフィスに就職してしまいました。

その後、イギリスのRCA（ロイヤル・カレッジ・オブ・アート）に、「インダストリアル・デザイン・エンジニアリング」という学科があることを知って2年間留学し、帰国後再び山中さんのもとで住み込みの書生のような生活を送りながら、携帯電話やロボットなど本当にいろいろなプロジェクトに関わらせてもらいました。そして2006年、takramを設立したのです。

現在、takramでは大きく分けて3つの仕事をしています。1つ目は企業からの依頼によるクライアントワーク。2つ目は、展覧会やイベントに出展するためのアートの作品づくり。3つ目は、僕らが独自に進めている自主的なプロジェクトです。アウトプットの種類はハードウェアからソフトウェア、ハイテクからローテクまで様々ですが、ものづくりのプロセスとして共通しているのが「プロトタイピング」という手法です。たくさんの試作をつくって、それを壊してはまた新しい試作をつくって、という試行錯誤を通してものづくりを行うというプロセスを大切にしています。

「デザイン：エンジニアリング」という軸と「ハードウェア：ソフトウェア」という軸をかけ合わせると合計4つの領域ができますが、そのどれに偏ることなくバランスよく取り組んでいきたいとも考えています。

takramのミッションには、僕自身の人生の目標も重ねられています。それは先ほども少し触れましたが、デザイナーでもなくエンジニアでもない、第三の設計職としての「デザインエンジニア」という職種を確立することです。日本や世界のものづくりの中で多くのデザインエンジニアが活躍できる環境をつくりたいということをモチベーションにして活動をしています。

以下、僕らの作品をご紹介しますが、最近のプロジェクトから順を追ってお話したいと思います。

●Phasma

この夏、六本木の21_21DESIGN SIGHTで開催された「骨」展に出展した昆虫型ロボット「Phasma」です。同展は僕の師匠である山中俊治さんがディレクターを務め、「骨」をテーマにした展覧会でした。

「Phasma」は、takramの畑中元秀が中心になって進めたプロジェクトです。彼はtakramに参加する前はスタンフォード大学でロボットの研究をしていました。そこでのテーマが、昆虫の動きにフォーカスしたロボットの研究だったのですが、今回は、その研究の延長として設計とデザインを行いました。

プロジェクトを進めるにあたり、まずはコンセプトualなところから議論を始めました。そもそも

も何で動物は進化の過程で、骨のような硬い構造を体内に獲得したのだろうか、といった点です。それは、重力環境下で敏捷に動き回るために必要な構造であったりとか、体のサイズを大きくしていく上で外骨格よりも構造的にメリットがあるとか、いろいろな理由があると思います。海の中ではタコやクラゲのような軟体の大型生物も生き残れるけれど、陸上では厳しい。いずれにしても、「動く」という動機がなければ骨の必要性はさほど無かったかもしれないというところに思い至りました。僕らは、このように考えて行く中で、「動く」ということ、そして動きの中で、もっとも象徴的な「走る」ということをテーマに据えることにしました。ロボットの領域で「走る」を考えると、そこには2つのアプローチが存在しています。

動物の走るという行動の中には必ず両足（全脚）が空中に浮いている瞬間があって、その状態で前進することを「走る」と定義することができます。これが一つ目の定義です。一般的な「ロボット」はこのアプローチに沿ったものが多いように思います。ロボットの動作は人間の関節の動きの位置関係をモーターによってシミュレーションしていますが、動き自体はギクシャクしていて、少し不自然です。

これに対して2つ目のアプローチが「力学模倣」という考え方です。動物は走るときにまず自分の筋肉の中にエネルギーをためてそれをピョーンと解放して跳躍します。それによって自分の体が空中に浮き上がり、位置エネルギーが蓄えられます。そして落下が始まる瞬間から、それが運動エネルギーに変わります。落下の最後には、足が地面に着地します。その際の衝突のエネルギーが、足の筋肉や腱にバネの力、つまり弾性エネルギーとして蓄えられます。そして次の蹴り出しのときに、その弾性エネルギーが解放されて、跳躍につながります。このように走りの中で、エネルギーがクルクルと形を変えながらリサイクルされていく。こうしたメカニズムが「走る」とことの本質だという考え方です。僕らは、こちらの立場をとって、「Phasma」を設計しました。

もう一つ、面白い話があります。それはなぜ昆虫は六足なのか？ということです。それには理由があります。人間を始めとするほ乳類などは、走行中につまづいてしまった場合、例えば人間であれば、足を踏み出したり手で支えたりして、つまづきを防ぐことができます。ところが、身体と地面との間が数ミリしかない昆虫の場合、つまづき始めたら、地面が近すぎて、対処動作をしている時間の余裕がありません。そのために昆虫は元から絶対にころばない身体の構造になっているのです。僕らの身の回りで絶対にころばないものとして、カメラの三脚があります。昆虫の6本足はこの三脚が2対セットになったものだと理解することができます。左の前足と後足、右の中足がワンセット。右の前足と後足、左の中足がワンセット。これらが交互に着地することで、常に二対の三脚の中に重心が落ちる状態になっているのです。なので、絶対にころばない。昆虫はエネルギーをリサイクルしながら、絶対にころばない状態で走るわけです。「Phasma」は、今ご説明したような原理を利用したロボットです。

足の数カ所にエネルギーを溜めるためのバネや柔軟なゴム製の関節が組み込まれており、エネルギーリサイクルをしながら高速に走ることができます。また、動力源であるモーターからクランクシャフトを通し、三本ずつが組に鳴った二組の足を交互に踏み出す動きを実現しており、絶対にころばない構造になっています。

制作プロセスとしては、先述のように試作を幾つも重ねています。第1号試作機は走るというより立ち上がることすらできませんでした。その原因は、足の関節を構成するゴムの部品が軟らかすぎたことにありました。原因が分かれば、すぐに改良版を作成します。すると何とか走ってくれた。この

ように問題を一つひとつ解決していくのです。

このプロジェクトはデザインエンジニアの畑中を中心に、リサーチ、エンジニアリング、スタイリングを進めました。最終モデルはジュラルミンのブロックから削り出し、部品一個一個の加工の精度は高いものになりました。金属加工は神奈川にある由紀精密工業さんにお願ひしました。

このような感じで、「Phasma」は、デザインもエンジニアリングも同時進行で進んでいき、最終的には、作り手の想いがそのまま形や動きに凝縮されたような作品になりました。

●Overture

同じ頃、東芝さんからの依頼で「Overture」というミラノサローネの展示を手がけました。

東芝は現在、白熱電球からLEDを含む新照明へのシフトを宣言し、照明分野での事業転換を図っています。その一環として欧米市場における照明ブランドとしての認知度を高めるためにミラノサローネという場が選ばれたのです。展示会場はミラノ市内のトルトナ地区に位置するデザインライブラリーという場所でした。

LED技術のプレゼンテーションというと一般的には、軽い、低い電圧で動く、熱くならないなどの技術的特長を活かして、板のように薄い照明や空中に浮く照明といった未来的なイメージづくりに走りがちです。しかしこの展示ではそうではないアプローチを探ることになりました。

プロジェクトは、東芝デザインセンターとtakram、それに建築家の松井亮さんのコラボレーションという形で進められました。このチームで展示コンセプトを話し合う中、機能面の強調ではなく、照明が持つ文化や情緒といった側面を示していこうという方向性が見えてきました。今から130年前、照明が蝋燭やガス燈から白熱灯への移行する際、当時の人々は、蝋燭がもつ光の揺らぎや暖かみを愛して、それを白熱灯という当時の新技術に再現したいと考えたに違いありません。その再現のために、長い期間をかけて大きな努力が払われてきたはずですが、食卓の上に白熱電球がかかっているだけで、何か暖かい感触がありますが、そういった照明の雰囲気や文化的な価値は先人達の思いや努力の賜物だと思うのです。そして、まさに白熱灯からLEDに移行する今こそ、同じような試みがなされるべきではないか。そのような時代認識を踏まえた展示を実現したいと考えたのです。

具体的な展示としては、電球の形をしたガラス容器を天井から100個ほどつり下げた、静かな光のインスタレーションとなりました。展示物の構造はこうです。このシリンダー部分にはLEDが仕込まれており、ここから投下した光が電球の中に満たされている水の中に溜まり美しく輝きます。この電球にはセンサーが組み込まれていて、人がその周辺を歩くと、まるで人の周辺を纏わりついてくるかのように光が淡く点灯します。さらに電球に近づいて手に取ると、水の満たされたガラスを介して微かに小動物ほどの心音（鼓動）が皮膚を通して伝わってきます。視覚だけではでない、五感に響く重層的なインタラクションを仕込みました。

心音には、照明文化の遺伝子のようなものを伝えたいという想いが込められています。旧世代の電球の形をしたオブジェの中に新世代の光の鼓動の息吹が聞こえる。母胎と胎児の関係にも似た、白熱灯とLEDの世代交代の様子が表現できればと思いました。

会場デザインは建築家の松井亮さんです。アーチ形の鏡を20枚ぐらい並べ、その合わせ鏡の効果で、空間が無限に広がる印象を与えています。また会場の床には大理石を砕いた砂を敷き詰めまし

た。この空間に足を踏み入れた瞬間に、中だか外だかわからない非現実な空間に入り込んでしまったような体験を足の感触からも感じてほしかったからです。砂のお陰で心音や光の明滅など、おぼろげな気配をも敏感に感じ取れる静かな環境を作り上げることができました。

さて、肝心の電球ですが、実はこのシリンダーの中にセンサー、基板、光源、心音を表現するための小型モーターなど、かなりの数の部品が組み込まれています。この電球は、構造をそのまま形状として表現した「Phasma」とは異なり、機能部品を徹底的に隠蔽するように設計されています。これは作品の物語性や情緒的な面を雑音なく表現するために決めた方針です。

電球の中に水を入れたのには2つの理由があります。1つは、LEDからの光を水の中に美しく溜めて見せたいというデザイン上の理由。もう1つは機能面の理由です。ガラスは電気を通さないためタッチセンサーとして機能させることができません。そこで新しい仕組みを考える必要がありました。この作品では、シリンダーの中の基板からフィラメント形状の金属ワイヤーを水面までおろし、それを介して、水中に電子を満たしました。そうすると、人の手が近づくと水から人の側に電子がぼろぼろと漏れてきて、それを検知することができるようになるのです。そうすることで、人の手が電球に近づいたときに鼓動をスタートさせることができるようになりました。そうすることで、なにか本当に生きているようなものを作ることができました。

1週間ほどの展示でしたが、たくさんのお客様にいらして頂き、はじめての参加にしては上々の出来だったのではないかと思います。

●GyaO NEXT

これは、USENさんのビデオ・オン・デマンド・サービス「GyaO NEXT」のためのGUIデザインのプロジェクトです。僕はクライアントワークとしてGUIの仕事も多く受けています。

「GyaO NEXT」は映画鑑賞などのビデオ・オン・デマンド、音楽を聞ける有線放送、そしてカラオケの3つのサービスから構成されています。従来の「GyaO NEXT」のGUIは、まるでパソコンのためのウェブサイトといったおもむきのデザインで、画面上にさまざまなボタンが散らばり、リモコンのどこを押すとどこにフォーカスに移るのかといった流れさえ分かりづらい構造でした。そこで僕は、コンテンツをツリー構造に再整理し、画面の左から右にこのツリーを配置することによって、左右キーで階層間の移動、上下キーで階層内コンテンツの選択という、リモコンの十字キーで簡単に操作できる文法を提案しました。

このように操作文法を考える際には、実際の操作環境をよく考慮する必要があると思います。リモコン向けのGUIをデザインする際にはリモコンを使って自分で体験しながら実装することがとても重要です。このプロジェクトでは、USENさんのリモコンを改造してパソコンに接続し、実際にリモコンを操作しながらソフトウェアのプロトタイプを作っていました。

全体の方針としては、エクスペリエンスとしては、ウェブライクなものをテレビライクなものに置き換えていこうという方向性を明確にしました。十字キーを中心にシンプルな操作文法を構成し、同時に画面遷移もできるだけ少なくなるように注意して、設計を行いました。将来的にマシンスペックが上がった段階で、ビジュアルエフェクトを追加することで、より高品質の操作環境が完成すると思っています。

●iウィジェット

GUIでは、NTTドコモさんの仕事も幾つか担当させていただきました。これは「iウィジェット」という、携帯電話のマルチアプリケーション・プラットフォームのためのデザインです。

プロジェクトが始まった当時、携帯電話の中で一度に複数のアプリが起動する環境というものはほとんどありませんでした。そこで、僕らはまず携帯電話とパソコンのユーザーの間にはどんな違いがあるのかを研究することから始めました。携帯電話のユーザー層とパソコンのユーザー層の間には大きな差があり、例えば、携帯電話のユーザーの中にはウィンドウ同士の重なりやフォーカス移動といったパソコンでは当たり前の概念を持ってない人がたくさんいるということが分かりました。ウィンドウがウィンドウの後ろに隠れてしまうと、アプリが終了してしまったと勘違いする人もかなり多かったのです。

そこで、最初に決めたルールは、ウィンドウは互いに重なり合わずタイル状に敷き詰められる存在と決めました。そうすることで、ウィンドウの後ろにウィンドウが隠れてしまう様な状況を避けることができます。けれども狭い画面の中に複数のウィンドウを敷き詰めていくとすぐに面積的にあふれてしまう。そこで携帯電話の画面を「世界をのぞく窓」として捉え、窓の向こう側に大きな空間が広がっているような世界を考えました。そうするとウィンドウ達は画面の枠からはみ出してしまってもよいことになります。「のぞき窓」をパンしたりズームしたりすることで、たくさんのウィンドウを小さなディスプレイで違和感なく表示することが可能となりました。

この「iウィジェット」では、700回ぐらいプロトタイプをつくって、使い勝手を試して設計とデザインを進めていきました。今でもGUIの仕事は多く手掛けています。「iウィジェット」をやったあたりから、どんどんそういう仕事が増えてきたように思います。

●furumai

—昨年、21_21DESIGN SIGHTでグラフィックデザイナーの佐藤卓さんがディレクションした「water」展に出展したアートピース的な作品です。超撥水加工のお皿を皿回しのような棒の上のせて、その上で水滴を転がして遊ぶというオブジェです。

展覧会の全体のコンセプトは、佐藤さんと文化人類学者の竹村真一さんを中心に固められていました。その中で僕らは、小難しいものではなく、子たちも楽しめるような体験型の遊べる展示を担当することになったのです。

僕らの仕事の特徴は、最初から正解を追い求めない、つまらない・くだらないと思えることも、とにかくいろいろ試してみても試行錯誤の中から回答を探っていくというものです。人とオブジェクトがインタラクションしながら、何かしらの体験が生まれるという作品の場合には、単に頭の中でシミュレーションしていてもなかなか想像がつかないのです。

このプロジェクトでも、思いつくままに幾何学や有機的なかたちを手づくりしたり、ビジュアルと組み合わせたり、結局300点ほどの失敗作を重ねながら、より面白い、よりビックリするような12の作品を制作していきました。とてもローテクな作品ですが、まさに、僕らのプロトタイプ駆動型のプロセスを通して完成した作品です。

●「風鈴」展

「風鈴」展は、建築家の伊東豊雄さんとのコラボレーションです。赤坂にあるオカムラのショールームで行われました。

一定の間隔で300個ほどの「風鈴」を天井から吊るした展示なんですけど、これは単なるガラス製の風鈴ではなく、中にはセンサーが入っていて人の動きを察知して、音を鳴らしたり、LEDが微かに光を発したりします。人の動きに反応するようにできていて、来場者が動き回るのに合わせて音がしたり光ったりするわけです。

プロジェクトのはじめに伊東さんが、「最近、僕は建築そのものよりも、例えば、川にあらがう杭（建築）をざくっと立てたときに、その杭の後ろにできる渦みたいなもののほうに興味があるんです」というような話をされました。僕らはこの話を聞いて、すごく触発される場所があって、こんなお話をしました。「自然界にはその渦のような不思議な振る舞いをするものがたくさんあります。例えば、電柱があってそこに鳥の群れが突入していくと、鳥は衝突することなく電柱をきれいによけて二手に分かれて、また一体になります。あるいは、魚の群も同じような行動をとります。けれどもこうした群れにはリーダーがいて指示を出しているわけではありません。群れの中では個々の鳥や魚は勝手に動いているんだけど、群としてはすごく統率のとれた動きをします。それを「群知能」と言ったりするんですよ。」と。

伊東さんもこの話に興味を持たれたので、このような自然界の振る舞いを人工的な環境として再現してみることにしました。例えば魚の場合、一匹一匹は、隣の魚と自分の距離を一定に保とうとすること、隣の魚と自分の体をできるだけ平行にしようとする、こんなシンプルなルールしか持っていないんですけど、それだけで、統率の取れた群れとしての動きが立ち現れるのです。ポイントは群れの中には指揮者のようなものはおらず、比較的、皆自分勝手に動いているということなんです。

僕らは、個々に組み込まれている小さなルールをローカルルール、それが大きな群として出てくる効果をグローバルエフェクトというふうに呼び、ローカルルールとグローバルエフェクトの絡み合いを環境に再現して、その下を人が歩き回るとどうなるのか…ということを展示のコンセプトにしました。

センサーをもった風鈴は、人間が来るとチリーンと鳴って光り（ローカルルール）、さらに光った直後に隣り合う6個の風鈴に「人が来たよ」とメッセージを伝えます。それを聞いた風鈴は自分もチリーンと鳴って光った後に「どうやら、自分の隣に人がいるらしいよ」と、さらにその隣の風鈴に伝えます。そうすることで、音と光が伝言ゲームのように広がっていきます（グローバルエフェクト）。ローカルなルールと、それが緩く隣り合ってネットワークされていることで沸き起こるグローバルな効果の関係が、会場の中で音と光の効果として見えてくる。これが、この展示のおもしろいところですね。

● Afterglow

これは、プロジェクターの画面にレーザーポインターで書き込むことができるソフトウェアの仕事です。

皆さんも、最近のプレゼンテーションはパワーポイント一色で何だか面白くない、昔の学校の先生のように黒板と白墨で脱線しまくるプレゼンのほうがおもしろかったなあとと思われることがあるのではないかと思います。そのような思いを起点として、プロジェクターとP Cの最新技術の上に、書き込むという昔ながらのインタラクションを復活させてみようと考えました。

この製品はもともと僕の方でプロトタイプを作って、その後、Lunandscape社というソフトウェアの会社と協力しながら、製品化までこぎつけました。現在はアメリカのアマゾン・ドット・コムで購入することができます。ソフトウェアのプログラミングとデザインに濃密に関わったプロジェクトです。

ハードウェアの構成としてはプロジェクターとパソコン、それにカメラがつながっています。プロジェクターの画面に向かって、レーザーポインターの光を当てると、自在に書き込みができるというものです。カメラはプロジェクターの画面に向けて設置します。このカメラがレーザーポインタの光を見て、ソフトウェアの力で画像処理を行います。画像処理で光の位置を探し出し、その後ろから線を引いていくということで描画の機能が実現されています。

ペンが書けたり、マーカーがあったり、消しゴムがあったり、色をまぜたり、太くしたり。パワーポイントの操作もできるので、パワーポイントのページをめくったり、スナップショットを撮ったりということも可能です。このソフトウェアがいいのは、画面のサイズに制限がないところで、この写真の場合は幅5mぐらいのスクリーンで操作しているところなんですが、部屋の天井、あるいはビルの外壁など巨大な画面でも描画ができるようになっています。このソフトウェアはマイクロソフトのイノベーションアワードを頂いたり、最近アメリカのABCニュースで特集されたりしました。

●日本語入力キーボード「tagtype」

私が個人的にお世話になっている方で、両手の親指だけが動くという障害を持った方がいらっやいます。その方からの依頼で、大学の卒業制作として試作機を制作したのですが、その試作機を見た山中さんが「おもしろいから、ちゃんとデザインしてプロトタイプにしてみようよ」と、3つだけ手づくりでプロトタイプをつくりました。パソコンにつながと、実際に日本語入力を行うことができます。当時、ユニバーサルデザインという言葉がはやっていた頃で、雑誌の「Pen」の表紙に取り上げられたりしました。後に特許を取得し、ベネッセさんから応用商品が出したりしています。

その後、日本語入力と何の脈絡もないのですが、これを組み立てキットにしてみようという話を山中さん達と始めまして、つくってしまいました。基板やスイッチ回路、もちろんマニュアルもつくりました。部品の状態でユーザーの手元に届くというコンセプトで、田宮模型のプラモデルみたいに組み立てていくと、最後にはパソコンにつないで日本語が打てるというものです。基板の上にセンサーなどの部品が後から実装できる領域が設けてあったり、搭載されているマイコンが簡単にプログラム可能なものになっていたり、DIYが大好きな人にはたまらない仕様になっています。嬉しいことに、ニューヨークのMoMAのパーマネントコレクションに選ばれたという連絡が最近ありました。

最後の方はちょっと駆け足だったんですけども、ご清聴ありがとうございました。

2009年度第5回物学研究会レポート
「デザインエンジニアの仕事」

田川欣哉 氏

(デザインエンジニア、takram design engineering代表)

写真・図版提供

01；物学研究会

編集=物学研究会事務局

文責=関 康子

- [物学研究会レポート] に記載の全てのブランド名および商品名、会社名は、各社・各所有者の登録商標または商標です。
- [物学研究会レポート] に収録されている全てのコンテンツの無断転載を禁じます。

(C)Copyright 1998～2009 BUTSUGAKU Research Institute.