

特集 ■ 表現の幅を広げる立体視

3D 作品『ドーン』にみる 3D 表現と技術



森野和馬

ストライプファクトリー

MORINO KAZUMA

1. はじめに

昨年、東京都現代美術館で「サイバーアーツジャパン—アルスエレクトロニカの30年」という企画展が行われた。筆者もアルスエレクトロニカの過去の受賞者として、この展覧会に新作を発表した。そのきっかけは、美術館のキュレーター森山朋絵氏からの「第120回芥川賞を当時最年少で受賞した平野啓一郎氏の小説『DAWN』をモチーフに作品を作ってみませんか？」という依頼だった。筆者は、小説『DAWN』が宇宙を舞台としている純文学作品だと聞き、その不釣り合いな組合せに興味を沸き、同時に平野氏にお会いしてみたいという素朴な思いと、『DAWN』が、あたかも現在製作中の映画で、その予告編を美術館でアート作品として上映している様な設定で作ったらどうかという森山氏のアイディアにも魅力を感じ、その依頼を受けることにした。まず映像を作ると決めたことで当然サウンドが必要になり、兼ねてよりPVやライブで親交のあった世界的ミュージシャン“ケンイシイ”氏にも、このプロジェクトに音楽で加わっていただけないかと相談したところ、イシイ氏も大変興味を持ってくださり、快くOKしてくださった。それで本作は3人のプロジェクトへと広がった。平野氏はこのプロジェクトと平行して慶応SFC准教授の中西泰人氏とも同じ企画展に向けてインタラクティブ作品を準備していらした。しかしその後、様々なアイディアの中で、「二つの作品を一つにしたらどうだろう」という話が出て、結局平野氏、ケンイシイ氏、中西泰人氏と筆者の4人で一つの作品を作ることに至った(図1)。この発展を経て作品はさらにパワーアップし、魅力あるものへと変化し始めた。そこにもう一つのアイディアが浮かんた。それは3D(立体視)表現も取り入れてみたらどうかという事であった。2010年は“3D元年”と巷で騒がれるほど3D人気が盛り上がっていた時期であり、観客にアピール力が

増えることは作品としての注目度をさらに上げ、作品にプラスになると考えた。筆者自身、久しぶりに3D表現にチャレンジしてみたいという思いがあった事も要因の一つであった。そんな贅沢なラインナップで3Dインタラクティブ作品『DAWN』はプロジェクトをスタートした。下記に、その3D表現の取り組みの変遷と3D関連について述べようと思う。



図1 メンバー(左より: 中西氏, 平野氏, 筆者, ケンイシイ氏)

2. プロジェクトの始動

2.1 3D アドバイザへの依頼

さて、いざプロジェクトを進めるに当たり森山氏と相談したところ、3Dを美術館で上映するには、プロジェクターなどの出力機器が調達できないと展示が難しいです。という話になり、ハードの支援先を森山氏と探すことから始めた。当初、支援先は簡単には見つからず、「やっぱり3D無理かな」と思い始めたときに、森山氏のヒラメキで3Dコンソーシアム事務局長・泉邦昭氏に相談してみようということになった。早速泉氏に電話で相談したところ、まずは話を聞いて頂ける事となった。

数日後、泉氏、森山氏と筆者とでお会いして、ご相談したところ、気持ちよくこのプロジェクトに賛同して

いただき、ソリッドレイ社よりプロジェクターの支援を得る橋渡しをしていただき、プロジェクトの 3D アドバイザとしても参加していただけることになった。その時知ったのが、泉氏はハリウッドの「ステレオ D」という会社の共同経営者でもあり、あの『アバター』の 3D も手がけられているという、まさに 3D 最前線でお仕事をされている方だったという事である。筆者にとって、幸運な出会いになった。泉氏は当時ハリウッドに拠点を移されていて、たまたまビザのご都合で日本へ戻られていた時期に、ご相談ができたのは本当に素晴らしいタイミングであった。3D も含めたこのプロジェクトはようやく実現の方向へ舵をきる事が出来たのであった。

2.2 3D アドバイザによる助言と対策

泉邦明氏の協力を得られることが決まり、何よりもハリウッドに於ける 3D 表現の現在をお教え頂けることになったのは筆者にとって有難かった。筆者自身も 3D に関しては何度か制作を経験しているので、全くの素人という訳でもなく、3D を作るノウハウは自分なりに持ち合わせていた。しかし泉氏のハリウッドでの体験を伺うにつれ、現在の 3D 表現は筆者の知るものと少し違うという事に気付き始めた。これまでの 3D 表現は、ともかく画面の“前”へ、モノが飛び出す表現を目ざしていた。これは目の前に浮かび上がる姿（映像）が当時、視覚的にあまりにも驚きであったのと、クリエイターもクライアントも観客も 3D イコール飛び出す映像という「思い込み」があったからであった。当然、現在もそんな考えが立体視表現のベースとして考えられていると思っていた。が、泉氏の口からは「現在ハリウッド映画では 3D を“飛び出す表現”よりむしろ“奥行き表現”に使っているのです」というお話を伺った。正直筆者にとってこれは驚きであった。奥行きだけで観客は満足するのだろうか？ 3D の魅力は半減してしまうのではないか？ そんな思いに駆られたからである。

3. 映画『アバター』の公開

そんななか、ジェームズ・キャメロン監督により製作された 3D 超大作映画『アバター』が日本でも公開された。筆者も早速 IMAX 3D の劇場で映画を鑑賞した。映画館は新しい体験を心待ちにしている観客であふれ、いつもより劇場内はテンションが高まっていた。劇場が IMAX 3D という事でマニアックな観客が多かったせいもあったのかもしれない。映画が始まると、いきなり 3D 全開かと思えば、導入はどこか遠慮がちに 3D がスタートした。はじめは目を慣れさせる目的で、やや押さえた 3D 表現になっているのかもしれない。少し本編が進むと待ってましたというように一気に奥行き感を強調した宇

宙船内部の 3D が広がり、「Well come to 3d virtual worlds」とあたかも制作者が問いかけたかのようなショットが目の前に現われた。3D の世界に誘うには素晴らしいスタートの構成だと言える。そして映画の前半は実写との合成による奥行き広がる 3D の世界が続いた。

しかしこの実写表現はそもそもがリアルな人物やセットを撮影したもので、3D はどこか“偽物感”が否めない印象があった。ところがアバターを含めフル CG で表現された“ナバー世界”（『アバター』の異星人の住んでいる場所）は、すべてが人間により想像された偽物の世界であるにも関わらず、3D で鑑賞することで、本当に存在するかのようなリアリティを獲得していた。まるで夢をリアルに感じているような体験であり、未体験な世界が広がり次第にこのバーチャルワールドに引きずり込まれ、映画の宣伝文句にもある映画を見るのではなく、映画を体感するような感覚を味わった。圧倒され続け映画は終了したが、鑑賞した後も、クリエイターたちにより生み出された、美しくも壮大で現実にはあり得ない非現実な“ナバー世界”に、いつまでも身を委ねていたい、そんな思いに浸ってしまった。あまりにも素晴らしい体験だった為、その後、筆者は 4 度もこの映画を見る事になった。幸いこの映画を体感した事により、泉氏の言葉を深く理解でき、かつ納得もし、筆者が「DAWN」という作品で 3D の表現をする上で、より良い方向に導ききつかけになったのは間違いなかった。

4. 制作のプロセス

4.1 映像のモチーフ

作品の制作プロセスに戻す。まず手始めに平野啓一郎氏の小説『DAWN』を読むことから始めた。最初は純文学ということでやや構えて読み進めたが、作品は読みやすく、普段から純文学に馴染みのない者にも抵抗なく頭に入ってくる読み物であった。内容は人類で初めて火星に降り立った宇宙飛行士・佐野明日人を軸とした物語で、単なる宇宙飛行の冒険ものではなく、世界的英雄である明日人が NASA という組織や人類をも巻き込む秘密を抱え、様々な問題、愛に苦悩葛藤する様を描いた作品である。文章は読みやすくとも単なる SF 小説などに仕上がっておらずまさに“純文学”といえる仕上がりになっていた。筆者はこの作品の映像化を試みるにあたり、焦点を何処にあてて描こうかと悩んだが、予告編のような表現を最終目標にしていたこともあり、筆者が心に残った場面や言葉をアットランダムに描こうと思った。例えばネット社会が抱えた個人のプライバシーであったり、そこで表現された監視カメラなどのパーツ、ネット社会で多様に表現される実像と虚像の個人像、平野氏により紡ぎだされる独特のキーワードなどがあった。これらを

時系列とは関係なくフラッシュバックの如く描く事で、映像が予告篇然とした体裁に仕上がりに、3D 表現をする上で自由度を与えてくれるだろうと考え、このようなアプローチを用いて映像を作ることにした。

4.2 3D 表現のポイント

次の課題は、これをどのようにして 3D の表現と結びつけて行くのかということであった。この時点では 3D を上映するハードウェア環境も整い、泉氏のアドバイス、映画『アバター』の鑑賞体験により、作品『DAWN』は単純に映像を立体視に置き換える作業ではなく、3D 表現として完成度の高い作品に仕上げたい思いが日に日に増していた。また、単なる予告編風な 2D 映像から、3D として魅力的であり、3D 表現のお手本になり得るものに仕上げようという思いにも成っていた。では 3D を魅力的にするには、どのような場面を作るべきか、という事が次なる課題になった。

第一に、導入部をどう表現するかを考えた。ここでは映画『アバター』で使われたような、時間軸で少しずつヒトの目を 3D 環境に慣れさせる表現を用いることにした。具体的には画面上に“3D”と書かれた文字が並び、3D 表現が始まることを言葉で予感させてみることにした。これでまず観客の方々に心の準備をして頂く。その後、空間に並べられた“3D”と書かれたロゴ（図 2）が、時間とともに徐々に視差を広げて行き、次第に奥行きが作られてゆく表現で、ゆっくりと 3 次元に導く方法をとった。ここで観客は「おお、何だか空間が変化していく——空間に厚みが生まれてきている。」そう感じるようになったと思う。

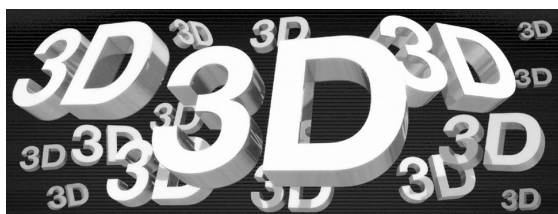


図 2 導入空間に並べられた「3D」ロゴ

第二に、2 カット目にとても立体視しやすい、“これぞ 3D”というカットを持ってくることに決めた。見え方としては空間に複数のモニターが漂うもの（図 3）で、理由としては、物体と物体が前後で重なるように配置されていると、とても奥行きを理解しやすいからである。それにモニターは奥に厚みが大して無いことで、さらに空間把握し易い筈である。そして左右ゆったりとした移動により、モノとモノとの位置関係の把握を助長させる事を狙った。3D 表現では止まった 2 枚の絵をじっくり

眺めると立体視が見えやすいが、同様にゆっくりと変化する動きというものも、とても立体視を認識しやすくなる事が出来、動く事で空間が次第に変化しより効果が増す。この方法で 3D の世界が苦手なヒトもうまく此处で 3D に誘導出来る様にと考えた。



図 3 空間に並べられた複数のモニター

第三にトンネル状の空間（図 4）を用いる事とした。トンネルのように手前と奥が連なっていて、そのトンネル状の空間に物体を Z 軸上に配置していくと、いわゆる遠近法で描かれたような画が現れてくる。ただでさえ遠近法で描かれた 2 次元の絵は奥行き感があり、手前と奥との関係をヒトに瞬時に理解させる事が出来るので、遠近法を用いる事でより立体視し易いからである。さらにトンネル内を物体が奥から手前に動くことで、「遠いものが小さく、手前のものが大きく見える」という現実の見え方を使い、モノがゆっくりと手前に移動することが空間把握につながり、この方法でも立体視し易くする手助けが出来る。ただ此处で忘れてはならないのがレンズ表現で、せっかくトンネル空間を作っても望遠レンズにしてしまうと遠近感は消え去り空間は前後に圧縮されて、せっかくの遠近感を台無しにしてしまう可能性がある。



図 4 トンネル状の空間

第四に、整然と並ぶ監視カメラ（図 5）が次第に手前に迫ってくる映像を思いついた。これは前述の説明のとおりに、手前から奥への移動は、空間把握がしやすく、規則正しく並ぶ監視カメラにより距離感が掴み易くなる事から、立体視に向けた表現と言える。

第五に、パーティクル表現を用いた。以前より 3D の表現に雪などのパーティクル表現が向いていることを知っていたので、ここでは雪の代わりに文字を用いて表

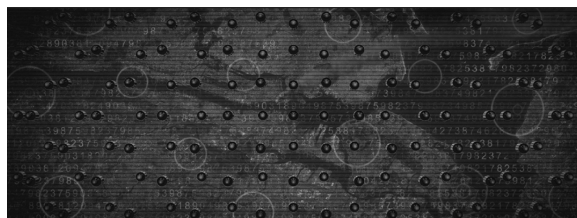


図 5 上下左右に並ぶ監視カメラ

現を試みた。小説『DAWN』の世界観にもある宇宙空間に、この小説を彩る様々なキーワードで満ち、文字たちがゆったりと荘厳に浮かび漂う（図 6）、幻想的なカットにする事にした。なんといっても空間に数多くの小さな物体たちを散りばめると、とても空間把握がし易く、物体が小さいおかげで画面手前に飛び出す表現を展開しても画面枠を意識しなくて済むからである。画面手前にモノを表現する場合、画面枠に引っかかってしまうと、突然物体は画面位置まで戻されてしまい、立体視の混乱を招くことになる。



図 6 文字で構成したパーティクル表現

第六に、第五と同じパーティクル表現と、物体と物体が重なり合う表現で画面を構築してみた。ネット時代の様々な自己の姿を、複数のキューブで構成し、時間で変化し様々な表情を見せるポートレイトをそこに映し、デジタル社会で作られていく個人の多様な姿（図 7）を表現した。さらに画面上には、デジタルの基礎となる 2 進数を画面上に雪のように配置して加えた。そのように構成された画面は、キューブが重なり合いながら動く表現で物体の位置関係を把握し易くし、数字が空間に乱舞する表現により、画面手前への飛び出しを表現し、3Dらしい画作りになる様に心がけた。

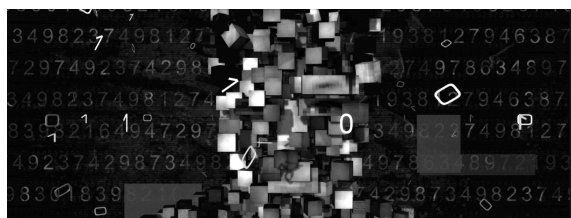


図 7 数字のパーティクル表現と人の顔をキューブにて表現
*口絵にカラー版掲載

第七には『DAWN』の文字が出るタイトルカット（図 8）を 3D で表現した。このタイトルカットでは“DAWN”が画面前方にゆっくりとせり出してくる手法を取り、スローに動く物体が他の物体との位置関係をゆっくりと変化させる事で 3D の見やすい映像に仕上げた。ただ、このカットではレンズフレアー的な光表現も一緒に用いたが、これは 3D にとってはデメリットになった。光というのは時として、ポジションを掴みにくく、光が空間のどの位置に存在するのか解りにくいからである。ただここで用いた光の表現はこのタイトルカットをドラマチックかつ印象的に表現するために敢えて取り入れてみた。3D 映像を表現する場合、表現の引き出し方として、捨てカットを作る割り切りも必要だと思う。ただし、それが不快な見え方に為らない様に充分気を配る必要がある。



図 8 『DAWN』のタイトルカット

それから、いくつかカットを追加して『DAWN』は完成され、個人的には 3D の良い教材に成りえる作品に仕上がったと感じている。そして改めて 3D の魅力を感じ、今後も 3D の作品作りに関わっていきたいと思った。

5. 3D 制作に関する要因

5.1 心理的要因

前述のようなプロセスで映像を作成していったが、3D 表現にとって必要なのは、立体視しやすい空間表現を作ってあげることが重要である。すなわち人間が心理的に持ち合わせている感覚を最大限に生かし、またその感覚を逆撫でする画作りは避けることにある。例えば、モノの大小は 大きいものは近くに感じ、小さいものは遠くに感じる。同じ距離に前進色と後退色を配置した場合、前進色が近くに見え、後退色は遠くに感じる。画面の上側ほど遠くに感じ、下側ほど近くに感じる。ボケた所よりシャープな所のほうが近くに見える。遅い動きのモノと早い動きのモノでは早い動きのモノのほうが近くに見える。細かい模様よりも大柄な模様のほうが近くを感じる——などが心理的要因として挙げられる。以上のような心理をうまく画面に取り入れることで 3D の魅力を引き出す事が出来る。

5.2 表現のテクニック

さらに 3D 表現を実践する上での具体的なテクニックとしては、目がついていかない様なスピーディな動きの表現は避ける。背景は画面より奥に配置する。左右を逆にしない。左右枠にかかる飛び出し表現は避ける。左右片方にしか映らない被写体は避ける。視差の極端な変化を避ける、特にカットつながりに気をつける。それともっとも大事な左右の視差に関しては、あまり極端な視差をつけず、画面の実際のサイズや環境にもよるが、テレビなどの小さい画面では画面奥では 3 から 5%、映画館などの大きい画面では 2% ぐらいが適当である。画面手前の飛び出しに関しては、順次飛び出すようにすれば、20% くらいまでは可能だと思われる。ただし、映画『アバター』で 3D 表現を不快に感じたヒトもいた事からさらにハリウッドでは大きすぎる視差は自粛傾向にあるようだ。

このように様々なテクニックを駆使する事で立体視し易い映像を作ることが可能となり、単に見やすいということだけでなく、よりスムーズに物語や画に没入する事が出来、ストレス無く、健康にも害の無い映像に仕上げる事ができる。これは気分が悪くなる事で 3D を敬遠する人達を少なくしていく為の方策でもあり、正しい知識を得ることで 3D 業界の発展を促進する事になる。ストレスのない 3D 表現がうまく実現出来なければ「立体視(3D)」に未来は無い様に思える。もちろんハード的にも同じ事が言える。ストレスとなっている 3D 眼鏡の装着を無くすなどの方策をとっていく事が望まれるので、今後はさらに「裸眼立体視」へと進んでいくべきではないかと思われる。ベストな裸眼立体視を構築する為には LR2 面の画だけでは少なく、多くの空間を補間する何枚もの映像が必要となるので、ソフトウェアのコンテンツ作りが今にも増してヘビーになるのは確かである。余談だが、次回作の『アバター』では、より見やすい環境を作るために、秒 24 コマの映像を、秒 48 コマもしくは 60 コマにアップグレードして製作するかもしれないと聞く。コマ数が少ないとどうしても時間軸上の動きを目や脳で補間せざるをえなくなり、その分ヒトに負担がかかるため、目が捉えている時間のレートに、より近づける事でストレスを取り去り、安心かつ見やすい映像を作ろうという考えで、レートを上げる事で、さらに臨場感のアップも望めるようだ。しかし、クリエイターの負担はさらに倍増する事になりコストが嵩み、『アバター』のようなmonsterコンテンツでなければ、なかなか実現できないのが現状ではないだろうか。筆者にとって 24 コマで表現する独特の質感やリズムは魅力的であり、すべてが 3D のためにコマ数を増やす必要性は感じられないが、そもそも 3D

と 2D のコンテンツの選択というのは必要で、今以上に今後 2 つの表現はハッキリ分かれるべきであり、自然と分かれていくだろうと思っている。

5.3 作品を通して — 3D 表現のノウハウと経験値

筆者は『DAWN』以外の 3D コンテンツの制作も手がけているが、昨年手がけた一つに「スカイパーフェクト TV」初の 3D チャンネル“スカチャン 3D”のステーション ID (図 9) がある。このときには筆者の 3D に関する講演を聞いて頂いたテレビ担当者の方が、初の 3D チャンネルという事で、健康に害の出ない安全なコンテンツを求めておられ、3D コンテンツのノウハウがしっかりしたクリエイターにということで筆者に声を掛けていただいた。実際担当者の方自身もかなり 3D の見識をお持ちで、筆者も気を引き締めて取り組ませていただいた。完全に問題点のないコンテンツを作ったかったので、立体視のルールを厳密に守り、基本の数値内で作品を完成させる事が出来、問題点は無かったのだが、もう少し限界ぎりぎりまで表現しても良かったのではないかなと思う部分もある。3D チャンネルという性質上、このチャンネルを見るユーザーは 3D を体感したいという人々、「3D ってすごい！」と感じたいユーザーなのではと思われる。そのことを考えればもう少し過剰にサービスしても良かったのかもしれない。ただ、この微妙なさじ加減はなかなか難しいもので、実際完成した映像を沢山の人の見ていただいて、視聴者からの感想を聞かないと実際には解らない。というのも、個人差が大きく出てくる世界なので、走るのが早いヒトも遅いヒトもいるのと同様に、立体視にも得意、不得意なヒトがいるからである。これは本当に経験値がモノをいうと思われる。



図 9 スカチャン 3D ステーション ID

6. さいごに — アート、3D 表現の今後

最近、筆者は、自分の過去に作られた作品の 3D 化を、少しずつ過去の記憶を辿りながらレンダリングし直し始めた。これはなかなか手強い作業で、元々 2D で見せようとした作品を 3D に直すのだから当然の事と言える。手始めに『BUILD』(図 10 上下) という作品からスタートしたが、この作品の特徴は、建造物をローコントラストで仕上げ、背景を明るく、色彩はブルーのモノトーン、

動きに関してはかなりスピーディに表現したので、3D 的に「見やすい」表現とは逆の表現をとっていた訳である。とはいえまずは単純に視差を与えてレンダリングを試みた。そして出来上がった映像を見たところ予想以上に 3D には不向きだった様で、仕上がりには愕然としてしまった。これは単に 3D が「見づらかった」だけでなく、3D 化にともない HD 化が必須となり、かなりの時間を要してしまい、やっと計算が終わったと思えばこの程度の出来栄えだったことも愕然とした気持ちの原因であった。気を取り直し 3D 化への再チャレンジをするにあたり、いくつか問題点を修正する事にした。一つはローコントラストのオブジェを立体感のあるライティングに変更し階調のあるものに変えた。二つ目は早い動きを「見やすく」する為にモーションブラーをつけた。三つ目はレンズフォーカスを取り入れ、奥をぼかすなどの表現を加えてみた。ただしブルーのモノトーンと背景が明るいう部分に関してはこの作品のイメージの肝だと思い、ここには手をつけず、再度レンダリングをかけ直した。モーションブラーとレンズフォーカスの表現はさらにレンダリング時間を要したが、手を加えた映像は最初に出来上がった映像とは雲泥の差の仕上がりであり、3D 作品として見やすく魅力的なコンテンツへと変貌していた。この経験により、3D 表現にとって、手間を惜しまずセオリー通りの手法を駆使することの重要性を改めて実感する事になった。

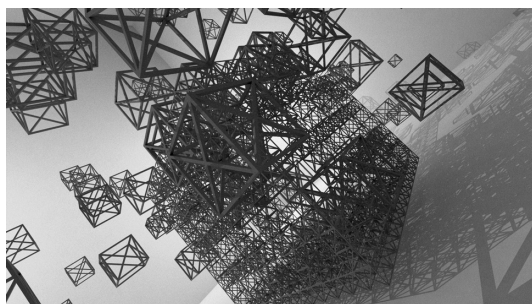


図 10

上『BUILD』修正前レンダリング

下『BUILD』修正後レンダリング（モーションブラー等を加えた最終形）

とはいえルールに縛られすぎるのも面白くなく、むしろ 3D コンテンツ製作のルールを逆手にとった映像も見てみたいもので、「少しでもルールの枠を超えたい!」と思うのもクリエイターの願望かもしれない。実際筆者はそのように考えていて、「アートと 3D」を考えるときにビジネス的発想から離れ、よりクリエイションの可能性を見いだす為のチャレンジには、様々なセオリーを無視する行為も時に必要であり、それが新たな問題点や発展を促すものに成るであろうと考えるからである。ただし何事もそうである様に、それはあくまで 3D 表現に必須である基本原理を押さえた上での話である。

【略歴】

森野和馬（MORINO KAZUMA）

CG アーティスト、ストライプファクトリー代表。

1966 年生まれ。1998 年ストライプファクトリー設立。コンピュータ・グラフィックスの国際大会 ACM SIGGRAPH において、93 年より現在までに 10 作品入賞を果たし、Prix Ars Electronica や Imagina など、海外での発表・受賞多数。愛知万博「瀬戸日本館」1 階の総合ディレクターを務め、数々の人気 CM や、東芝、サントリー、日本テレビなど企業のモーショングラフィックス、ケンイシイや井上陽水のミュージックビデオの演出など幅広く活動し、プロダクトデザイナー石井洋二、アーティスト田中千絵とともにプロダクトデザインも手がける。ケンイシイのアルバム「SUNRISER」の iPod ムービーやソニーエリクソンの携帯コンテンツ、ニューヨークフィルムフェスティバルのオープニング映像を担当、近年はスマートフォンアプリなども制作。