デフォルメテンプレートを用いた飛行機キャラクター制作のための デザイン原案作成支援手法

Designing Airplane Characters Using Deformation Templates

田中 希 Nozomi TANAKA

岡本 直樹 Naoki OKAMOTO

茂木 龍太 Ryuta MOTEI

近藤 邦雄 Kunio KONDO

三上 浩司 Koji MIKAMI

概要

キャラクターデザインにおいて、設定資料などの文字情報だけではディレクターのイメージした世界観に基づくデフォルメ形状が伝えづらい。そのためデザイナーとディレクターとの間にイメージギャップが生じ、作業効率が悪くなる。そこで本論文では乗り物の例として飛行機に着目し、デフォルメの分析のために既存の飛行機キャラクターと実物の飛行機の形状を部位ごとにサイズの比率を比較した。その結果をもとに、デフォルメテンプレートとしてまとめ、3ds max上で簡易的に開発した形状変形システムを構築した。これにより、半自動的に分析結果の傾向に合わせたデフォルメ変形を可能にした。そして提案システムを用いたデフォルメ形状制作実験を行った。アンケート評価の結果、提案システムはキャラクターデザインの原案の制作に有効であることがわかった。

キーワード: CG / キャラクターメイキング / デザイン原案 / 変形

Abstract

Anime characters often take the shape of deformed vehicles. However, it is often difficult for a director to convey his/her vision of character deformation to the designers through textual documents – which is the standard format by which they communicate. A communication gap forms where the designer cannot fully understand what the director has in mind, which subsequently leads to inefficiency and time loss during the design process. Our aim is to improve design efficiency for deformed vehicle characters. In this study, the vehicle we focused on was airplanes. We measured and compared the size and proportion of the different parts of airplanes and existing airplane-based characters. We summarized the data gathered into a deformation template, which we implemented into 3Ds max along with a simple deformation simulation system. As a result, we were able to perform deformation based on the deformation template in a semi-automatic matter. A questionnaire based evaluation showed that our system is indeed effective in designing characters.

Keywords: CG / Character Making / Design Sample / Deformation

1. はじめに

玩具屋では乗り物をモチーフにした玩具が多く販売されており^[1]、テレビ放映したコンテンツに関連するキャラクターの玩具も多く販売されている。このことから子供向けのコンテンツに対して乗り物をモチーフにしたキャラクターの需要は大きいといえる。また、コンテンツの多様化により、質の高いコンテンツの制作と魅力溢れるキャラクターを作り出すことが望まれており^[2]、そのコンテンツに登場するキャラクターは頭身や形状などに誇張を加えるようなデフォルメされたものが多い。

コンテンツ制作の初期段階で行われるキャラクターメイキングでは、プロデューサーなどの企画者がキャラクターの基本設定を文字情報としてまとめたリテラル資料をデザイナーへ渡し、そのリテラル資料を元にデザイナーがキャラクターの外見設定を絵で作成する^[3]。しかし、文字情報だけでは企画者のイメージした作品の世界観に基づくキャラクターのデフォルメ具合を伝えるのは難しい。そのためデザイナーとプロデューサーの間にコミュニケーションギャップが生じ、作業効率が悪くなる。そこで重要なことは、プロデューサー側から大まかなキャラクターのイメージを視覚資料として提示するキャラクターデザイン原案である^[4]。文字資料と視覚資料の2つをデザイナーへ渡すことにより、イメージの伝達を容易にする。

デザイン原案とは、デザイナーへ企画者のキャラクター外見イメージを伝えるためのものであり、本来の制作目標であるデザイン画のように厳密に細かく描かれる必要はない。デザイン原案を企画者があらかじめ作成しておくことでデザイナーとの打ち合わせの場でキャラクターの外見デザインの議論を行いやすくする。また、デザイナーはデザイン原案を基にし、絵を整えたりアレンジを加えたりしてデザイン画（キャラクターの外見資

料)を作成する。しかし、デザイン原案を作成するにあたって、既存の乗り物をデフォルメ化させることは絵を描くことを不得手とする人にとって難しい作業である。

この課題を解決するために、本研究では、このデフォルメキャラクターの特に形状を再現させることに特化したデザイン原案作成支援手法を提案することを目的とする。本研究では乗り物の中でも飛行機に着目する。まず、既存の飛行機キャラクターと実物の飛行機の形状を部位ごとに比較分析した。そして、その結果から得た数値をデフォルメのテンプレートとしてまとめた。そしてこのテンプレートを用いて3ds max上で形状変形システムを構築し、評価実験を行った。

2. キャラクターデザイン原案作成の従来手法

2.1. 先行研究

2.1.1. デザイン原案作成に関する先行研究

コンテンツ制作の初期段階におけるデザイン原案作成に関して、茂木ら^[4]は既存のキャラクターの画像を切り貼りし、新しいキャラクターデザイン原案の作成を行う手法を提案した。図1はそのシステムの画面例である。しかしこの研究には次の2つの課題がある。

(1)コラージュシステムでは2D画像を切り貼りして加工するため、形状を変形した例を比較評価するために多くの元画像が必要である。

(2)2D画像を扱うために、一方向の画像しか生成できず、三面図を描えるためにはユーザー自身がそれらに対応する画像を作らなければならないと効率が悪い。

図1 コラージュシステムの例

2.1.2. 顔を対象としたデフォルメに関する先行研究

森^[5]はイラストレーターが人物のデフォルメされた似顔絵を描く際に重視するポイントを調査した。また Nguyen Kim Hai Le^[6]は人間の顔形状を変形させる手法を提案した。しかしそれらは人物の顔のデフォルメに

注目しており、全身のことは考慮されていない。

2.1.3. 全身を対象とした変形に関する先行研究

相馬^[7]は3次元モデルの変形手法を提案したが、キャラクターデザイン原案作成段階において、デザイン意図を容易に反映するようなデフォルメ情報の分析は行っていない。そのため、デフォルメ化の指標となるものがなく、ユーザーが使用する際にデフォルメのイメージを掴みづらい。

また、Md. Tanvirul Islam^[8]はデフォルメ形状とキャラクターの性格を関連付けた学習を行える手法を提案した。しかし人間を対象としており、人間と異なる構造をしたモチーフには対応していない。

2.2. 既存の3次元CGソフトウェアにおけるモデル変形

ここでは、既存の3次元CGソフトを用いて3次元モデルの変形にかかる時間について述べる。図2、図3に使用したモデル、目標としたデフォルメキャラクターと変形後のモデルを示す。図3はインターネット上でフリー配布されているモデルである。この実験では図2の3次元形状モデルを図3(左図)のキャラクターの形状と合致するように変形し、図3(右図)のデフォルメモデルを作成した。変形はモデル全体への変形だけでなく、モデルの一部分などの細かい範囲に対して繰り返し3次元CGソフトの変形機能を適用して行った。この制作実験の結果、図2のモデルを図3(左図)の目標とするデフォルメキャラクターの形状に変形させるまでに約30分の作業時間がかかった。

図2 使用したモデル

図3 目標のデフォルメキャラクター(左)、変形結果(右)

2.3. 研究の手法

先行研究や実際の制作事例の調査により、既存の手法ではデフォルメキャラクターのデザイン原案を効率的に作成するのが難しいことがわかった。そこで本研究では3Dを用いた全身バランスを変えるデフォルメ手法を提案することを目的とする。また、デフォルメの指標とな

るデフォルメテンプレートを提示することにより、意図したデフォルメ形状の制作と作業時間の短縮を目指す。

3. デフォルメキャラクターの調査

3.1. 既存キャラクターの分析

本研究では対象とする飛行機の機体を人間における頭部や手などの部位に分け、それぞれに3次元形状の比率を変化させて誇張を行うことを「デフォルメ」とする。分析対象は『Sky Kids Booby^[9]』に登場する飛行機キャラクター9体である。分析対象のキャラクターには全体的に丸みを帯びた形状のキャラクターが多く、形状の大きさにも誇張が行われている。また、分析対象のキャラクターにある飛行機部品や形状、キャラクターの飛行機としての役割から実在する飛行機の機種を判断し、キャラクターのモチーフとしてその2D画像を収集した。

まず、既存の飛行機キャラクターとモチーフとなった飛行機の構造を見比べながら比較し、デフォルメ分析の基準となる部位を12カ所に分けた。その結果を表1に示す。

表1 分析基準の部位

頭部	腹部	腰部	尾
目	鼻	翼	垂直尾翼
水平尾翼	エンジン内	エンジン外	プロペラ

各部位の名称はキャラクター化したときの制御パーツを考慮して決定した。図4にキャラクターとモチーフの画像にそれぞれ分析のために部位の対応付けをした画像を示す。なお、この12カ所に分けた部位の中には特有の機種にしか対応しない部位も含んでいる。

図4 部位設定とデフォルメモデルと元モデルの比較

次にキャラクターとそのモチーフの上面・側面画像を用意し、Illustrator上で機体の高さを合わせるように画像の大きさを同じpixel数になるように調整した。その後、それぞれの画像における各部位を色のついた四角で囲み、その四角の縦横の幅をpixel単位の数値で抽出

した。その抽出したデータから、キャラクターとそのモチーフの各部位における幅(X)・長さ(Y)・高さ(Z)の値をそれぞれ取得した。

3.2. デフォルメテンプレートの作成

前節で取得した値を用いて、モチーフの形状からキャラクターの形状へ変形させるときにどの程度の形状変化が行われたかを計算し、各キャラクターのデフォルメの形状比率を求めた。その結果を表2に示す。

表2 飛行機キャラクターの形状比率の例

部位名称	頭部	腹部	腰	尾
幅 (X)	131%	138%	なし	39%
長さ (Y)	66%	87%	なし	15%
高さ (Z)	147%	151%	なし	82%
部位名称	目	鼻	翼	垂直尾翼
幅 (X)	123%	108%	49%	79%
長さ (Y)	113%	63%	49%	18%
高さ (Z)	359%	86%	185%	77%
部位名称	水平尾翼	エンジン	プロペラ	エンジン2
幅 (X)	42%	81%	なし	なし
長さ (Y)	36%	54%	なし	なし
高さ (Z)	89%	105%	なし	なし

また、算出した形状比率の数値からデフォルメテンプレートを作成するために、形状比率の増減傾向パターンを設定し、それを基に数値を整理した。

形状比率の増減傾向パターンは、幅(X)・長さ(Y)・高さ(Z)の3軸における形状比率を「100%より大きい」「100%未満」「100%」の3項目で提示し、可能性のある3軸の組み合わせ11パターンとして定めた。表3に具体的なパターンの増減傾向の内容を示す。

表3 形状比率の増減傾向パターン

	A	B	C	D	E	F	G	H
幅	○	×	○	○	×	×	○	×
長さ	○	○	×	○	×	○	×	×
高さ	○	○	○	×	○	×	×	×
	CΔ	EΔ	GΔ					
幅	○	×	△					
長さ	△	×	×					
高さ	○	△	×					
				○	100%より大きい			
				×	100%未満			
				△	100%			

次に表3の増減傾向パターンをキャラクターの各部位の形状比率に割り当てた。表2で示した形状比率の例に対して表3の増減傾向パターンを割り当てた結果を表4に示す。

表4 増減傾向パターンを割り当てた例

部位名称	頭部	腹部	腰	尾
幅 (X)	131%	138%	なし	39%
長さ (Y)	66%	87%	なし	15%
高さ (Z)	147%	151%	なし	82%
パターン	C	C	なし	H
部位名称	目	鼻	翼	垂直尾翼
幅 (X)	123%	108%	49%	79%
長さ (Y)	113%	63%	49%	18%
高さ (Z)	359%	86%	185%	77%
パターン	A	G	E	H
部位名称	水平尾翼	エンジン	プロペラ	エンジン2
幅 (X)	42%	81%	なし	なし
長さ (Y)	36%	54%	なし	なし
高さ (Z)	89%	105%	なし	なし
パターン	H	E	なし	なし

割り当てられた増減傾向パターンの種類をキャラクターごとにまとめた。そして同じ増減傾向パターンの種類が割り当てられたキャラクターを増減傾向のタイプとして分けた。また、さらにその増減傾向のタイプの中から、当てはまるキャラクターが多いタイプや、増減傾向に特徴がみられるタイプなどを5つ選出した。

次に、選出した5つのタイプごとの各部位における増減傾向パターンを新たに設定した。そして各軸の増減傾向に当てはまる数値の平均値を算出し、その平均値を飛行機形状のデフォルメテンプレートとした。表5にデフォルメテンプレートの値を%単位で示す。このテンプレートをデザイン原案作成支援システムで用いる。

また、表5におけるテンプレートの特徴は次に示す通りである。

- (1) “初期状態”：モデル形状の初期形状。
- (2) “タイプA”：分析をした中で一番多い傾向が見られた比率パターン。
- (3) “タイプB”：飛行機の機体が細くなる傾向が特徴的なパターン。
- (4) “タイプC”：全体的にでっぴりと大きい形状が特徴的な比率パターン。
- (5) “タイプD”：タイプAと類似しているが、細かい部分でタイプAと異なる比率パターン。
- (6) “タイプE”：すっきりした形状が特徴的な比率パターン。

表5 デフォルメテンプレート

部位名称	初期状態	タイプA	タイプB	タイプC	タイプD	タイプE
頭部	X	100%	196%	75%	196%	196%
	Y	100%	65%	65%	222%	65%
	Z	100%	158%	158%	158%	158%
腹部	X	100%	149%	81%	149%	149%
	Y	100%	55%	55%	55%	100%
	Z	100%	140%	140%	140%	140%
腰部	X	100%	169%	43%	169%	169%
	Y	100%	37%	37%	177%	37%
	Z	100%	148%	77%	148%	148%
尾	X	100%	58%	58%	58%	155%
	Y	100%	41%	41%	41%	192%
	Z	100%	79%	79%	79%	138%
目	X	100%	222%	82%	222%	222%
	Y	100%	164%	52%	164%	164%
	Z	100%	278%	278%	278%	278%
鼻	X	100%	180%	96%	180%	180%
	Y	100%	254%	60%	254%	60%
	Z	100%	143%	143%	143%	143%
翼	X	100%	54%	54%	54%	137%
	Y	100%	53%	53%	53%	126%
	Z	100%	66%	66%	66%	145%
垂直尾翼	X	100%	114%	54%	114%	54%
	Y	100%	41%	41%	41%	144%
	Z	100%	75%	107%	75%	107%
水平尾翼	X	100%	60%	60%	60%	172%
	Y	100%	44%	44%	44%	145%
	Z	100%	61%	100%	61%	154%
エンジン	X	100%	146%	81%	146%	146%
	Y	100%	147%	59%	59%	147%
	Z	100%	132%	132%	132%	132%
プロペラ	X	100%	104%	73%	104%	104%
	Y	100%	174%	50%	174%	174%
	Z	100%	104%	73%	104%	104%
エンジン2	X	100%	140%	63%	140%	140%
	Y	100%	127%	50%	50%	127%
	Z	100%	140%	140%	140%	140%

4. デフォルメによるデザイン原案作成システムの概要

4.1. システムの概要とインターフェース

本節では、前章で求めたデフォルメ比率を用いたデザイン原案作成システムの概要とインターフェースについて述べる。

本研究では前章の分析結果を元に、リアルな形状の飛行機モデルを部位ごとに変形させてデフォルメキャラクターのデザイン原案作成を支援するシステムを構築した。なお、このシステム構築のために3DCG ツールである3ds max のスクリプト言語 MAX Script を用いる。図5に本システムの概要を示す。

本システムは次の2つの機能から構成されている。

(1) 部位設定機能

ユーザーが用意した任意の飛行機モデルに対して前章で述べた部位を設定する機能.

(2) 変形機能

分析結果から作成されたテンプレートとスライダーによる微調整機能によってモデルを変形させる機能。

これらの機能を用いれば，リアルな形状の飛行機モデルを部位ごとにデフォルメすることができる．部位設定機能と変形機能のインターフェースを図6と図7に示す．

4.2. 提案システムの部位設定と変形機能

4.2.1. 部位設定機能

本システム起動後、3ds max 上で任意の飛行機モデルを選択し、図 6 (a)の上部にあるボタンを押すことにより変形対象となるモデルの登録を行う。その後、表 1 で提示した各部位の位置をモデルの頂点を選択することにより指定する。頂点が選択された状態で図 6 (b)の飛行機の部位が描かれたボタンを押すことにより、選択された頂点を全て内包する大きさのボックスモデルが生成される。このボックスモデルは変形操作用のモデルであり、必要部位に配置することによって部位設定を行う。図 8 にジェット機のモデルに頭部の部位を設定した例を示す。

4.2.2. テンプレートと微調整による変形機能

変形機能では、部位設定機能で設定した部位に対して変形処理を行う。変形の際には、飛行機モデルに対してスキラップの機能を適応し、変形操作のボックスモデルを拡大・縮小させることにより飛行機モデルへ変形を加える。また、頭部に含まれている「目」と「鼻」に関してはFFDという機能を適応し、頭部のスキラップの影響を考慮した変形を行っている。図7(a)上部のリストを変更することでモデル全体に表3のテンプレート

図6 部位設定インターフェース

図7 変形機能インターフェース

図 8 頭部設定の例

に基づいた変形を行う。また、テンプレートは各部位ごとに異なったテンプレートを適用することも可能である。具体的なテンプレートの適用例は次章で示す。最終的な細かい変形の調整は図7(b)のパラメーターを各部位ごとに指定することにより行う。

4.3. 変形テンプレートによる自動デフォルメと微調整

図9から図14にそれぞれデフォルメのためのオリジナル形状、デフォルメテンプレートの適用結果5種類のモデルを示す。

図9 デフォルメのためのオリジナル形状

タイプA

図10 デフォルメテンプレートの適用結果1

タイプB

図11 デフォルメテンプレートの適用結果2

タイプC

図12 デフォルメテンプレートの適用結果3

タイプD

図13 デフォルメテンプレートの適用結果4

タイプE

図14 デフォルメテンプレートの適用結果5

4.4. 対話的なデフォルメ機能による制作実験

オリジナルモデルを用いて対話的なデフォルメ変換によるキャラクターの制作結果を図15と図16に示す。それぞれ、図15のモデルの場合は、デフォルメ時間が2分12秒、1分43秒、図16のモデルの場合は2分13秒、2分39秒であった。2.2節の実験と比較して90～93%程度の短縮が可能であることが分かる。ユーザーによる本システムの評価実験に関しては次章で述べる。

元形状

変形例1

変形例2

図15 対話的なデフォルメ制作結果

元形状

変形例 1

変形例 2

図16 対話的なデフォルメ制作結果

5. デフォルメキャラクター生成評価実験と評価

本研究で提案した手法の有用性、及び変形機能とデフォルメテンプレートの評価を得るために、次の変形機能の評価実験を行った。評価実験では、実験用に用意した部位設定の完了したモデルを使用し、目標のモデルに形を近づけるように本システムを使用して変形を行うこととした。被験者は東京工科大学メディア学部・大学院の学生9人である。図17と図18に目標とする飛行機キャラクターモデルと被験者が作成した変形結果のモデルの一例を示す。被験者の制作したモデルは大まかなデフォルメ形状を示すというデザイン原案としての品質は十分である。図18のデフォルメ作業時間は7分27秒であった。また、本実験における9例の制作時間の平均は約12分程度であった。これにより2.2節で示した既存手法のデフォルメ制作作業時間と比較して、提案システムを用いた場合、制作時間を約60%短縮できたことが分かった。

本実験後、被験者に対して評価アンケートを実施した。その結果、本研究の提案手法の有用性に関わる問いでは、「3D上でデザイン原案を作成するのはキャラク

ターのイメージを掴みやすかったか」「部位ごとに変形させる手法はデフォルメキャラクターのイメージを掴みやすかったか」という問いに対して、70%、90%が良いという評価であり、変形機能の評価に関わる問いでは「目標のモデルを再現することができたか」という問いに対して80%は良いという評価であった。デフォルメテンプレートの内容に関わる問いでは「デフォルメテンプレートの項目は目標のモデルを再現するために有効か」という問いに対して、70%が良い評価であり、残りはどちらでもないという回答であった。

アンケートの結果、本システムがユーザーの意図したデフォルメ変形を行うのに有効であるとわかった。以上により、本システムではユーザーの意図した一定の品質を保ち、作業時間を短縮することができた。しかしデフォルメテンプレートに関するアンケートのコメントの中には「テンプレートの数が少ない」や「変形後の形状がイメージしづらい」という意見があった。今後、よりデフォルメ作業を効率的に行うためには、変形テンプレートの充実を行う必要がある。

図17 目標とする飛行機キャラクターモデル

図18 被験者の作成したモデルの例

6. まとめ

本研究では、リアルな形状の飛行機モデルを部位ごとに変形するデフォルメテンプレートを提案し、デフォルメキャラクターデザイン原案制作システムを3ds max上で構築した。そして本提案システムを用いて「デザイン原案作成者によるデフォルメキャラクター制作」という段階において、変形機能とデフォルメテンプレートの

評価実験を行った。

この結果、従来手法に比べて短時間でデフォルメキャラクターの形状を再現できることから、本システムはデフォルメキャラクターのデザイン原案の制作に効果的であり、形状変形を効率的に行うための変形機能とデフォルメテンプレートが有用であることが分かった。本システムで作成したデザイン原案と文字資料であるリテラル資料の2つを企画者がデザイナーへ渡すことにより、企画者のイメージ伝達を容易にすることが考えられる。

また本研究では、飛行機を例にデフォルメを行ったが、同様の分析方法を用いれば、他のキャラクター形状に対するデフォルメテンプレートを作成することができるので、同様な効果を得ることが可能である。

今後の課題は、次のとおりである。

- (1) デザイン伝達評価実験。
- (2) より直感的なインターフェースの検討。
- (3) さらなるデフォルメテンプレートの充実化。

参考文献

- [1] 小田玩具店, <http://www.omocyaya.com/>, 2009.
- [2] 金子満, 近藤邦雄, 岡本直樹, 三上浩司, “創作テンプレートを用いたデジタルキャラクターメイキング手法の提案”, NICOGRAPH 2009 春季大会, 芸術科学会, (2009)
- [3] 金子満, 映像コンテンツの作り方—コンテンツ工学の基礎—, ボーンデジタル, (2007)
- [4] 茂木龍太, 岡本直樹, 高橋佳弘, 土田隆裕, 渡辺賢悟, 三上浩司, 近藤邦雄, 金子満, “デジタルスクラップブックを用いたキャラクターデザイン原案制作システム”, 2009年度日本図学会春季大会学術講演論文集, (2009), 50–55
- [5] 森大樹, 箕浦大祐, 前田泰宏, 安野貴之, 石橋聡, “3Dキャラクターのデフォルメ表現方法に関する一検討”, 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集, (2001), 210
- [6] Nguyen Kim Hai Le, Yong Peng Why, Golam Ashraf, “Shape Stylized Face Caricatures”, *MMM'11 Proceedings of the 17th international conference on Advances in multimedia modeling*, Vol.1 (2011), 536–547
- [7] 相馬大作, 高井昌彰, 高井那美, “テンプレートを用いた3Dキャラクターのデフォルメーションモデリング”, 情報処理学会研究報告CG-123, (2006), 37–41
- [8] Md. Tanvirul Islam, Kaiser Md. Nahiduzzaman, Why Yong Peng, and Golam Ashraf, “Learning from Humanoid Cartoon Designs”, *ICDM'10 Proceedings of the 10th industrial conference on Advances in data mining: applications and*

theoretical aspects, (2010), 606–616.

- [9] SKY KIDS BOOBY,
<http://www.teu.ac.jp/clab/booby/>, 2009.

●2011年7月4日受付

たなか のぞみ

東京工科大学大学院メディアサイエンス専攻在学中
CGアニメーション制作, キャラクターメイキングの研究に従事。

もてぎ りゅうた

東京工科大学メディア学部 演習講師
武蔵野美術大学大学院卒業, 東京工科大学片柳研究所クリエイティブラボ研究員, キャラクターメイキングの研究に従事。

おかもと なおき

株式会社アクト・デザインズ
武蔵野美術大学卒業, 東京工科大学片柳研究所クリエイティブラボ研究員, CGアニメーション企画, 制作, 映像コンテンツ制作の研究に従事。

みかみ こうじ

東京工科大学メディア学部 講師
1995年慶應義塾大学環境情報学部卒業, 博士(政策・メディア: 2008年慶應義塾大学)。主に3DCGを利用したアニメ, ゲームの制作技術と管理手法に関する研究開発に従事。著書に『アニメ学』(NTT出版), 『デジタルアニメマニュアル』(東京工科大学)など。ACM SIGGRAPH, 芸術科学会, 情報処理学会, 日本デジタルゲーム学会ほか所属。

こんどう くにお

東京工科大学メディア学部 教授
名古屋工業大学卒業, 工学博士(東京大学), 主に, コンピュータグラフィックス, デジタル映像制作全般の研究に従事, 情報処理学会グラフィックスとCAD研究会主査, 画像電子学会副会長, ビジュアルコンピューティング研究委員会委員長, 日本図学会副会長, 図学教育研究会委員長など歴任。現在, 芸術科学会会長。