

慶應義塾大学理工学部情報工学科 藤代研究室

藤代 一成 (慶應義塾大学)

Research Group Introduction: Fujishiro Laboratory, Department of Information and Computer Science,
Faculty of Science and Technology, Keio University

Issei FUJISHIRO (Keio University)

1. はじめに

慶應義塾大学理工学部は、藤原工業大学に端を発し、2014年で創立75周年を迎える。現在11学科から構成され、4千名超の学部生が在籍している。1・2年次は横浜市港北区にある日吉キャンパスで他学部の学生とともに学んだ後、3年次からは隣接する理工学部独自の矢上キャンパスに居を移す。その約8割が大学院理工学研究科修士課程へ進学し、博士後期課程も含めると2千名弱の大学院生らが集う。他大学からの進学者も多数受け入れ、国際色も極めて豊かである。専任教員も250名強を擁することから、私立大学の中ではきめ細やかな教育研究体制を保っているのが特徴の一つである。

理工学部の基本理念は、「創発」(emerging)である。各構成要素間のシナジー効果により、生命・地球環境・情報・社会システム、そして人間に関係する理工学の諸問題に対する飛躍的な解決を目指す考え方である。情報工学科では、特に通信工学、情報メディア処理、コンピュータ科学の各側面からICTを軸とした創発を心掛け、その成果を社会に還元していく姿勢を貫いている。

藤代研究室は、情報工学科にある17研究室の一つであり、大野義夫先生が率いる研究室との2年間のオーバーラップを経て、今年で4年目を迎えた若い研究室である。現在、大学院生13名(M2:9名, M1:4名)、学部4年生6名、研究生1名、合計20名の学生が所属し、日夜「画像生成とその応用」に関する研究に勤しんでいる。

2. fake と virtual の科学

“fake”という英単語は専ら「偽物」という退行的な意味合いで使われる。しかしWiktionary英語版によれば、本来は、“to give better appearance through artificial means”という意味合いを持っていたようだ。そして、そのfakeによって創り出される「仮想」の世界。単なる絵空事で済ませたくはない。AHDによれば、“virtual”の原義もまた、“existing in essence or effect though not in actual fact or form”とある。創意と工夫で、コンピュータによって創り出される視覚世界は、実世界以上に魅力的かつ価値のあるものに仕立てられるはずである。これが本研究室の信条である。

3. 研究内容

コンピュータを用いた画像生成の目的は大きく3つある。

- ・フォトリアリティ：見えているとおりに描く
- ・ユーザインタフェース：見える形で意思を疎通させる
- ・ビジュアライゼーション：見えないものを見る

それぞれの研究テーマを代表する事例を以下に挙げる。

3.1 フォトリアリティ

情報科学的に言えば、“fake”の本質は、一見全く異なって映る対象物の構造や挙動の根底に流れる共通の数理的原則である。それを発見し評価することで、物理的計算を軽減しながら十分に自然界の形や振舞いを近似できれば申し分ない。この観点から見れば、例えば古典的なフラクタルは、最も美しい“fake”の理論である。

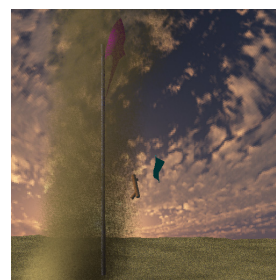
図1は、粒子ベースのビジュアルシミュレーション手法によって、さまざまな自然現象を再現した例である。どの事例



(a) 火炎



(b) 出血



(c) 砂塵



(d) 雪の踏み散らし

図1 粒子ベースのビジュアルシミュレーション例

も、共通する近似理論を採用するためにライブラリの共有化が進められるのと同時に、昨今の発展著しい GPU を援用することによって、標準的な PC 環境でもリアルタイムに現象を演出できる軽量化も図られている。

3.2 ユーザインタフェース

映像編集や形状モデリングを目的としたユーザインタフェースを設計する際の大きな指標の一つは効率であるが、デザイナーの意図の実現可能性もそれ以上に重要である。本研究室では、そのための新しいパラダイムの構築にも挑戦している。

図 2 (a)は CosmicAI (<http://cosmicai.com/>) とよばれる空の背景画像の生成システムによる作画例である。CosmicAI はスケッチや属性ベースの検索によって、空を構成する高品質な部品 (輝度分布, 雲, 月等) をアーカイブから探し出し, 自由に合成できるインタフェースを提供するが, 合成された画像もまたアーカイブに登録され再利用される「情報共有」のパラダイムも採用し, 利便性を一層高めている。

一方, 図 2 (b)の 2D モデリングシステムでは, 「交配」(cross) と「接合」(graft) という生物学的規則に従って, 簡単な操作ながら大幅な意匠の変更や, 予想を超えてデザイナーの創造性を刺激するような結果を瞬時に戻すことができる。

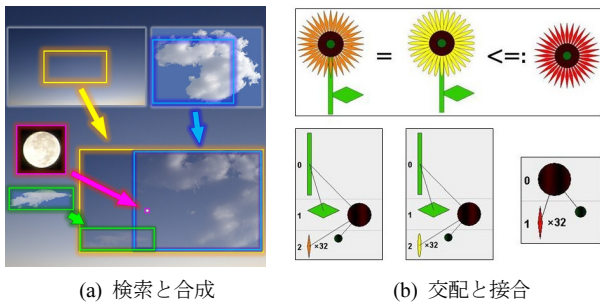


図 2 デザインインタフェースのパラダイム

3.3 ビジュアライゼーション

ビジュアライゼーションは, 各種のシミュレーションや計測から得られる大量のデータに記述されている対象を直感的に理解する点で, 知識発見に必要不可欠な道具となっている。しかし, ユーザは必ずしもビジュアライゼーション技術そのものの専門家ではなく, 洞察に富む結果が常に得られるとは限らない。しかも, たとえ個々には満足のいく結果画像やアニメーションが得られたとしても, それらを一連の研究の流れの中で利用したデータやプログラム, 覚書と関係付けて, 一元的に管理しない限り, 折角得られた知見を散逸させてしまう可能性が指摘されている。このような背景から, 本研究室では, VIDELICET (Visualization Design and Life Cycle management) とよばれる協調的可視化環境を開発してきた。VIDELICET は, 旧来のビジュアライゼーション技法を系統化し, その適用可能性や効果を評価するためのオントロジーを導入した設計空間を提供するとともに, 成功事例のリポジト

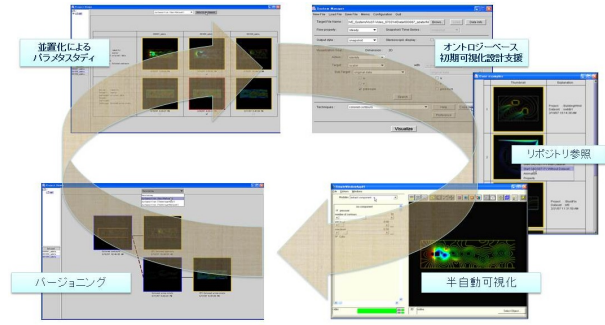


図 3 VIDELICET による視覚解析ライフサイクル管理

リを公開することによって, ユーザの経験の多少に関わらず目的に合致した手法とそのワークフローを選択させる支援機能を持つ。さらに, 複数ユーザによって階層的に構成されるプロジェクトの視覚解析ライフサイクルを通して, 出自情報を詳細に記録し, プロジェクト全体にその閲覧と再利用を許す機能を提供している。以上により, 対象とするデータの規模や複雑さが増しても, 無意味なビジュアライゼーションの生成を未然に防ぎ, 視覚解析効果のスケラビリティを維持させることができる。

4. おわりに

“fake”に肯定的な役割を与えること。これが画像生成の最も普遍的な使命であることを述べてきた。さらに驚くことに, “fiction”は (“non-fiction”ではなく!) “fact”という英単語と, 「つくる」(=make) という点で同根なのだそう。

誤解を恐れずに言えば, ユーザインタフェースは「作り話」を生み出す仕組みであるし, ビジュアライゼーションは, 「創られたもの」あるいは「造られたもの」の本質を解明する手順を与えるものと位置づけることができる。ともに現実世界の物理的制約を受けない “virtual”な環境下で, 人間の持つ創造性や知的好奇心を大いに刺激する。そして, そういった視覚的体験こそが得がたい事実になっていくのである。

このように, 情報のボーダーレス化は今後ますます進んでいくことになると予想される。我々には, 画像生成を中核に据えた創発により, 豊かな人間社会の形成を先導する責務がある。そのような気概を持ちながら, さらに研究開発に専心していきたいと考えている。



藤代 一成 (正会員)

1985 年筑波大学大学院博士課程工学研究科修士号取得退学。同年東京大学理学部情報科学科助手, 1989 年筑波大学電子・情報工学系講師, 1991 年お茶の水女子大学理学部情報科学科助教授, 1994 年米国 New York 州立大学 Stony Brook 校 Computer Science 学科客員教授, 1998 年お茶の水女子大学理学部情報科学科教授, 2004 年東北大学流体科学研究所教授, 2009 年慶應義塾大学理工学部情報工学科教授, 現在に至る。理学博士 (東京大学)。本学会理事, 副会長, 評議員, 代議員等を歴任。現在, 芸術科学会副会長, Elsevier Computers & Graphics 誌 Associate Editor。