

Polychrome Paper Computing -人の技と紙上の新たな表現方法-

辻 航平†

本研究は、素材とコンピューテーションの調和による新しい表現思想“Material Syncretism”を提唱する。太古より人類によって蓄積されてきたものづくりの思想とコンピュータが誕生から発展してきたコンピューティングの思想が、素材という節点によって調和し誕生する、素材とコンピューテーションの新しい表現を開拓する。Material Syncretismの具現化として、本研究では人類にとって最も重要な素材の一つである紙を選択し、紙とコンピューテーションの調和による表現開拓を実践した。蘇生する蝶を題材にしたインタラクティブな絵画作品“Anabiosis”、色彩によるアニメーションを表現した“Constellation”、物語る絵本“Storytelling”、日本の移ろいの美を表現した“Transience”、4群からなる全9作品をつくり出した。紙の素材性を保持しつつコンピューテーションによるダイナミックな表現を実現したこれらの紙上の表現は、素材とコンピューテーションの調和による新しい表現開拓の実践としてその可能性、方向性を示している。

1. はじめに

マーク・ワイザーの描いたユビキタス・コンピューティングのビジョンは、コンピュータを物理空間に遍在させた。そして、仮想現実、デジタル情報と物理空間が融合した拡張現実、タンジブル・ユーザー・インターフェイスへと様々な人間とコンピュータがシームレスに対話するためのビジョンが描かれてきた[1]。更に近年では、素材とインターフェイス機能が融合したオーガニック・ユーザー・インターフェイス、プログラム可能な物体・素材をつくり出すプログラマブル・マターなど、プログラマブルな素材や物体によって、我々のプロダクト、環境そのものが操作可能な物質や素材で構成される未来が描かれている[2]。

一方で、人類は太古より素材と向き合い、素材は常に人の創造性を刺激してきた。そして、技術、技法、文化を複雑に関連させながら美しい表現をつくり出してきた。ものづくりの行為主体は職人やクラフトマンであった。職人やクラフトマンは、素材に対し実直に向き合うことで、美しい表現を生み出した。木材にしても石にしても素材は一つ一つその性質に差異がある。温度、湿度、明るさなど周りの環境によっても素材の状態は変化する。素材各々の状態を見極め、適切な用い方、適切な活かし方を職人やクラフトマンは身体化された技によってデザインしている。素材の活かし方を手仕事で表現していくからこそ、美しさは引き出されるのである。

本研究は、素材とコンピューテーションの調和による新しい表現思想“Material Syncretism”を提唱する。Syncretismとは、異なる複数の思想、哲学、文化が調和し、その境界線が分からない調和した状態を指す言葉である。本研究では、太古より人類によって蓄積されてきたものづくりの思想とコンピュータが誕生から発展してきたコンピューティングの思想が、素材という節点によって融合・調和し誕生する、素材とコンピューテーションの新しい表現を開拓する。

2. 関連研究と本研究の立ち位置

これまででも、テキスタイルや紙など我々の生活にとけ込んだ

素材とコンピューテーションの融合は数多く研究されてきた[3,4,5]。一方でこれらの研究は、コンピューテーションが融合することで実現する素材の新しい機能や出力手法の提案や、素材上でコンピューテーションを実現するための技術的ハードルを解消することに目的がおかれている。例えば、テキスタイル上や紙上でコンピューティングを行う手法やそのパーツの開発がメインであり、アプリケーション例もミニマムな要素のみで構成されている。また、素材が保持する素材性や文化性を無視したコンピューテーションとの融合も見られる。例えば、テキスタイルに対し、電子部品をそのまま添付することは、テキスタイルが保持する柔軟性や質感を喪失させている。また、縫う、編むといったテキスタイルに蓄積された美しさを誕生させる技術、技法、文化も喪失させている。つまり、本研究が目指す素材とコンピューテーションの調和による新しい表現開拓には、従来の素材とコンピューテーションの研究とは異なる新しい素材とコンピューテーションの関係性を示した枠組みが必要となる。

3. Material Syncretismのコンセプト

本研究では、素材とコンピューテーションを変体・変形可能なCATALYSTによってシームレスにつなげる。CATALYSTは、導電性素材、機能性素材などコンピューテーションとのつながりをつくり出せる特殊素材である。そして、このCATALYSTによって素材性に親和しつつコンピューテーションが融合することにより、素材の新しい素材性を見出し、その新しい素材性によって発揮される表現性を開拓する。また、これまで職人やクラフトマンが培ってきた素材の美しさを引き出すというものづくりの本質を踏まえ、素材とコンピューテーション両者に対して対話する能力を持ったMaterial Syncretismのクラフトマンによって、素材とコンピューテーション両者の美しさを引き出すものづくりを展開する。コンピューテーションによって素材に蓄積された技術、技法、文化といった創造的価値を捨て去るのではなく、それらと融合させることで、素材性を高めた表現の芸術性を探求する。そして、身体化された技が生み出す唯一無二の美しさとコンピューテーションが生み出すダイナミックな美しさ

† 慶應義塾大学 政策・メディア研究科

が融合した新しい表現を開拓する。

本研究が提唱する表現思想Material Syncretism の具現化として、「紙」という素材とコンピューテーションの調和による表現開拓を実践した。紙は人類の歴史上最も重要な発明の一つである。その長い歴史の中で人々は紙の様々な技術、技法、文化を誕生させ、美しさを表現した。一方で、デジタルテクノ

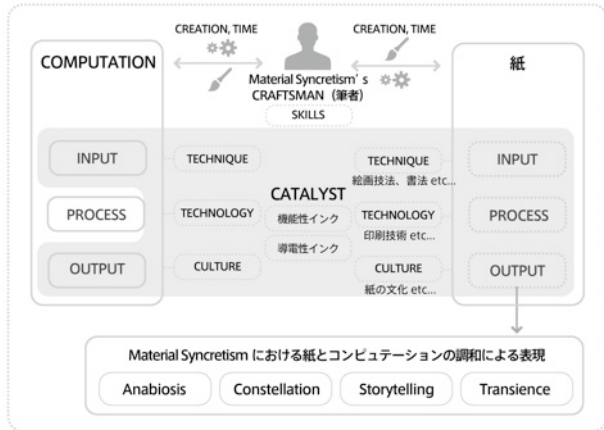


図1：紙におけるMaterial Syncretismの構成要素の関係性

ロジーの台頭により、今最もコンピューティングに取り込まれつつある素材であるといえる。我々の歴史において、紙という素材が美しさを創出しつづけてきたマテリアルであるように、コンピューテーションと融合した紙もそうあるべきである。

紙の素材性に調和したコンピューテーションの融合を実現するために、CATALYST である導電性インクや機能性インクを用いた色彩制御技法を開発した。コンピューテーションとつながりもつ導電性インクや機能性インク、紙の表現や技術・技法とつながりをもつ顔料、墨が両者の境界を超えてその役割が融合することにより、古来より培ってきた印刷技術や紙上の表現技法との融合を果たし、コンピューテーションとの融合を可能にする。

4. Material Syncretismの具現化

この色彩制御技法を用いて、本研究では様々な紙上の表現をつくりだした。蘇生する蝶を題材にしたインタラクティブな絵画作品“Anabiosis”，色彩によるアニメーションを表現した“Constellation”，物語る絵本“Storytelling”，日本の移ろいの美を表現した“Transience”，4群からなる全9作品をつくり出した(図2)。

5. 分析及び考察

研究成果を積極的に学会などに投稿した。その結果、ACE2011の Interactive Art部門において Gold Awardを受賞、SIGGRAPH ASIA 2011の Emerging technologiesに採択、TEI2013 Art track採択、Asia Digital Art Award2011・2012インタラクティブアート部門に連続入賞を果たした。それに加え、米国 Discoveryチャンネル、New Scientist、DigInfoをはじめとする多くの海外メディアで取り上げられ、国内外の学会やメディアより数多くの評価を獲得することが出

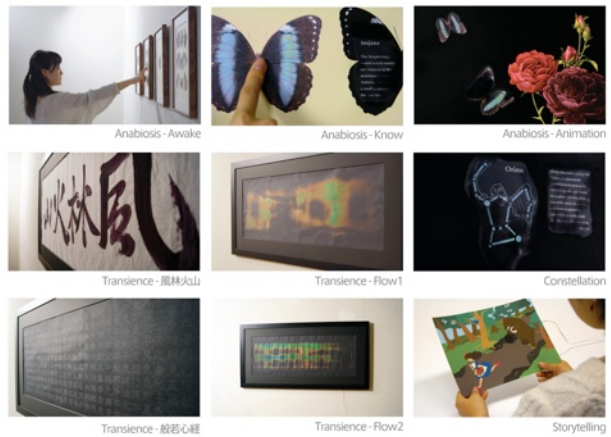


図2：本研究で開拓した紙上の表現

来た。また、Material Syncretismの表現性を鑑賞者の反応及び観察、ディスカッション、聞き取りを通して明らかにしていった。その結果、これらの作品は、紙の素材性を保持しつつ、コンピューテーションによるダイナミックな表現を実現していることが判明した。

6. 今後の展望と結論

本研究が目指すべきビジョンは、素材とコンピューテーションがいつまでも分離されている状況を保守するのではなく、素材とコンピューテーションを調和させることによる未だ見ぬ美しさを開拓していくことだ。職人は、伝統を保守しつつけるのではなく常に新しい可能性をつくりだしていく開拓者である。それは、環境が変化していく中では伝統も変化しなければ存続できないからである。ものづくりの本質を継承しつつ、現代の感覚も合わせた新しいものが常にに行われている。いずれ、コンピュータ操作可能な物質・素材が生活の基本になる時代が来るかもしれない。そのときにも、現代にある美しいものづくりが継承されていてほしい。本研究が素材とコンピューテーションの調和による新しい表現開拓の実践としてその方向性と枠組みを示すとともに、未来においても美しい表現が生活にあふれた社会になることを望む。

参考文献

- Hiroshi Ishii, Tangible bits: beyond pixels, Proceedings of the 2nd international conference on Tangible and embedded interaction, February 18-20, 2008, Bonn, Germany
- Seth Copen Goldstein, Jason D. Campbell, Todd C. Mowry, Programmable Matter, Computer, v.38 n.6, p.99-101, June 2005
- Buechley, L., Hendrix, S., and Eisenberg, M. Paper, paint, and programs: first steps toward the computational sketchbook. In Proc. TEI'09, pp.9-12, 2009.
- Qi, J. and Buechley, L. Electronic popables: exploring paper-based computing through an interactive pop-up book. In Proc. TEI'10, pp.21-128, 2010.
- Coelho, M., Hall, L., Berzowska, J. and Maes, P. Pulp-Based computing: A framework for building computers out of paper, in Proc. Ubicomp'07, 2007.