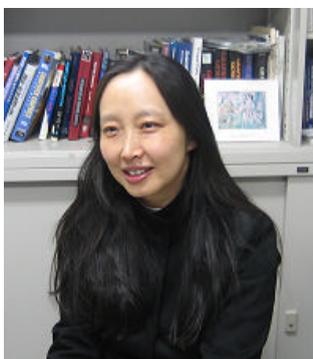


山梨中央銀行は、大学等の研究機関が保有する技術シーズと企業ニーズを結びつけ、新技術の開発や新規事業の創出を支援するリエゾン（橋渡し）活動に取り組んでいます。

本レポートでは、山梨大学の先生とその研究内容を紹介していきます。本レポートが、中小企業のみなさまが抱える経営課題の解決や新産業創出の“ヒント”となり、ビジネスチャンスにつながればと考えております。

< 第20回 >



流れを使ってデザインを生み出す

～CGによる伝統工芸のシミュレーション～

(Mao Xiaoyang)

茅 暁 陽 先生（工学部コンピュータ・メディア工学科 教授）

研究内容について教えてください

専門分野は、コンピュータグラフィックス（CG）です。特に、CGを利用した「流体の可視化」の研究に取り組んでいます。

その1つとして、最近ではマーブリングのシミュレーションについて研究しています。マーブリングとは、溶液に顔料を浮かせて、クシや筆などでかき混ぜたりして模様を作り、紙などに写し取り、模様を作成する技法です。13世紀にトルコで始まり、ヨーロッパに伝わりました。日本の伝統芸術である墨流しに似ていますが、顔料を浮かせる溶液に粘性があるので、規則的な模様を作り出すことができます。工業デザインとして、スカーフ、ネクタイをはじめ、本の装丁など様々な製品の装飾に使われています。ヴェニスやフィレンツェでは14世紀にマーブリングが流行し、現在もマーブリング模様の文具などを扱ったお店がたくさんあります。マーブリングの手法には、花や魚などを表現するフィギュレティヴマーブリングなどの手法があります。

マーブリングのシミュレーションについて教えてください

マーブリングの模様が作られていく過程をコンピュータ上で表現する技術について研究しています。溶液の粘性、顔料の重なり、クシや筆の動きなどを考慮しつつ、流体力

学に基づいて顔料の流れをコンピュータ上でシミュレーションすることで、リアルタイムでCG画像化することができます。

実際のマーブリングの場合、途中で失敗すると最初からやり直さなければならず、その作業量は膨大です。しかし、コンピュータシミュレーションの場合は、失敗した工程だけを取り消すことができ、気に入る模様ができるまで何度でもやり直すことができます。コンピュータ上で試行錯誤を繰り返して、新しい模様を作る工程を見つけたり、様々なバリエーションの模様を作ることができます。また、製作過程を遡るようにして、できあがった模様が元の模様に戻っていく様子をアニメーションとして表現することもできます。水面で顔料に流れを与えて模様をつくるだけでなく、既にあるデザインや文字（テクスチャ）をかき混ぜて模様を作ることができるのもコンピュータマーブリングシステムの大きな特徴の一つです。

マーブリングの研究を始めたきっかけは？

同じ研究室の今宮教授がイタリア旅行でマーブリングに出会ったことがきっかけです。

研究室では、CGを用いた流れ場の可視化の研究を行っていました。具体的には、自動車などの空気抵抗を測るための風洞実験の様子を数値シミュレーションによりコンピュータ上の画像として観察できる技術を開発していました。流れ場の可視化法として、予め用意した画像の画素を流れに沿って移動させ、模様の変化により流れ場を可視化する方法があります。マーブリングは、顔料の流れをコントロールして模様を作り出すものであり、同じように数値シミュレーション化できると考えました。

ヨーロッパで人気のあるマーブリングですが、CGを利用してマーブリングをシミュレーションする技術は、山梨大学が最初に研究を始め、数値シミュレーションや画像処理の高速化など最先端の研究を行っています。

他にはどのような研究をしていますか？

マーブリング以外にも、CGを用いた各種模様の自動合成や混色シミュレーションの研究を行っています。

その1つとして、写真や絵などの画像を色鉛筆画に変換する技術の研究をしています。一般的に色鉛筆画やパステル画を描く場合、用意できる色には限りがあるため、紙の上に複数の色を重ねて描き、視覚混色により限られた色で様々な色を表現します。しかし、どの色を混ぜれば目的の色を表現できるかを判断するには豊富な知識と経験が必要です。そこで、最も適した色の選択、組合せ、重ね合せを自動的に見つけ出すシステムを開発しました。入力画像を色により領域分割し、各領域の表現に最も適した2色を自動選択し、2色の重ね塗りによる色鉛筆画を自動生成することができます。また、2色のうちの1色を指定して他の1色を自動的に選択することもできます。

この技術を応用することで、印刷や塗装の現場で職人の経験に頼っている色調合を、ある程度自動化できるシステムを開発することができますと考えられます。



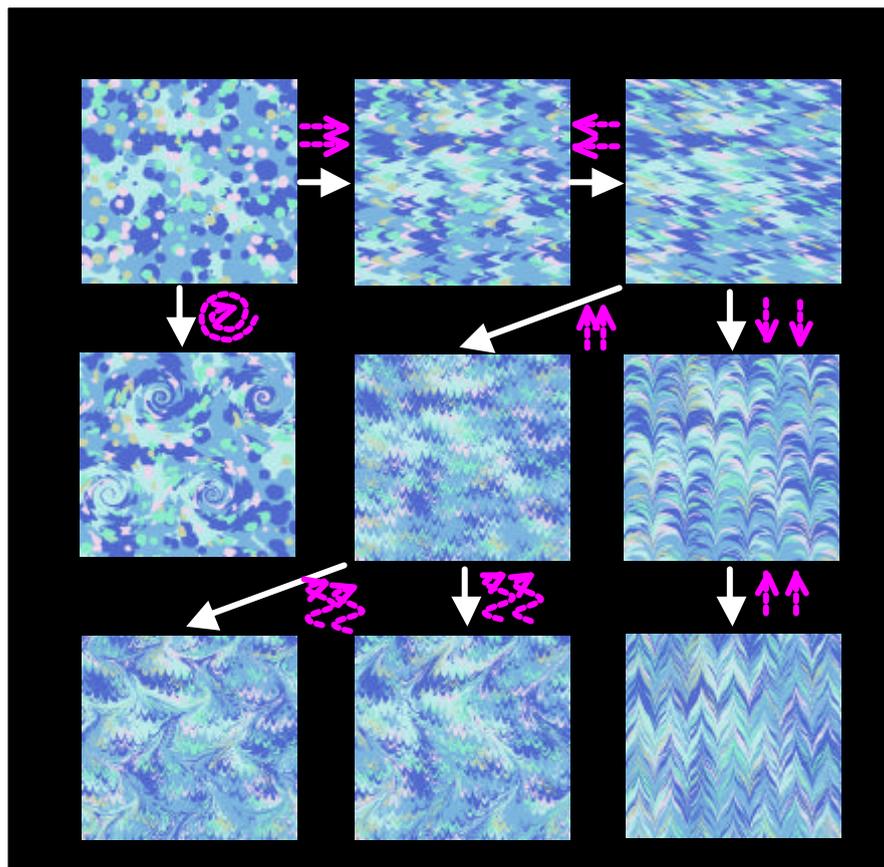
どのような分野に応用できますか？

マーブリングは、ヨーロッパでは壁紙やカーテンなどのインテリアにも使われていますが、カラフルなため日本ではインテリアとしての用途は少ないようです。ネクタイ、スカーフなどのテキスタイル（織物）や包装紙などのデザインとして利用できるのではないのでしょうか。

また、コンピュータシミュレーションにより、上下、左右をシームレスにつなぎ合わせることでできる模様を作成できるので、既にある模様を組み合わせると継ぎ目のない大きな模様を作成することができます。印刷やデザイン関係の方は、このような直接印刷に利用できる模様作成技術に興味を持たれるのではないかと思います。

画像の色を分析して、色の選択、組合せ、重ね合せを自動検出するシステムは、印刷、塗装、化粧品の開発などの微妙な色の調合を必要とする現場において有望な技術だと思います。例えば、塗装の場合、塗料の性質や厚み、重ね合せなどを考慮したシミュレーションを行うことで、より最適な色の調合ができる自動システムを開発できると思います。

最後になりますが、模様や色を表現できる楽しいアプリケーションを作り、製品づくりに使っていきたいと考えています。



“CGによる模様や色のシミュレーション”などについてご相談がある方は、
山梨中央銀行 営業統括部 公務・法人推進室
TEL：055-224-1091 まで、お気軽にご連絡・ご相談ください。