

ポートフォリオの概念を学習するためのインタラクティブアート

斉藤 康彦

(株)アイネス 研究課

1. はじめに

近年、少子高齢化と不況の影響で存亡の危機に瀕している年金制度の見直しが進められている。企業年金については、確定拠出型年金の導入によって、金融の専門家でない人々も、投資信託などの資産の運用に関わらざるをえなくなる。従来の確定給付型年金では、運用上のリスクを管理するのは、事業主であったが、確定拠出型年金では、資産を保有する個人の自己責任による運用が前提になる。リスク管理には、金融工学の知識が不可欠であるが、金融工学を理解するのは、それほど容易ではない。そこで、本研究では、金融工学における最も重要な概念のひとつであるポートフォリオに焦点を当て、専門知識のない人々が、難解な理論によることなく、ポートフォリオの概念を直観的に理解できるようにするためのシステム PortFolian を開発した。

PortFolian は、「ポートフォリオの基本的な概念を、楽しみながら学習する」というコンセプトを具体化するインタラクティブアートである。インタラクティブアートとは、観客の行為に対して、何らかの反応があるように設計されたアートである[1]。すなわち、観客は、作家が制作した作品を、受動的に鑑賞するだけでなく、作家が提供するインタラクティブなシステムを使って、制作のプロセスに能動的に参加する。このようなプロセスと、それによって生成される画像や音響などが一体になって、作品のコンセプトが具体化される。

PortFolian を通じて学習されるポートフォリオとは、投資におけるリスクを軽減するための方策であり、「卵をひとつの籠に入れるな」という諺として知られている[2]。すなわち、ひとつの籠にすべての卵を入れて運ぶと、その籠を落としたときに、すべての卵を壊してしまうおそれがあるが、複数の籠に分けて運べば、ある籠を落としたとしても、すべての卵が壊れることはない。ポートフォリオは、金融分野のみならず、企業における事業の展開や、入学試験における科目の選択などにも応用できる。

2. ポートフォリオの概念の視覚化

PortFolian では、攪拌凝縮法[3]を用いて、ポートフォリオの概念を視覚化する。本手法は、帯グラフ

を乱点図に変換する。図1の帯グラフは、各カテゴリに対応する3色の画素●, ×, □によって構成されているが、これらの画素の集合体を、異なる色の画素が混ざり合うように、十分に攪拌した後に、再び凝縮したものが乱点図である。乱点図では、情報の傾向や特性が、多様な色の多数の画素が織り成すテクスチャの視覚的パターンによって表現される。

ここで、帯グラフを、ポートフォリオとみなし、帯グラフの各カテゴリに対応する領域を、ポートフォリオの構成要素とみなす。たとえば、株式ポートフォリオでは、株式銘柄がポートフォリオの構成要素であるが、領域の色は、銘柄の名前を表し、領域の大きさは、銘柄の価格を表す。あるいは、領域の色は、銘柄のリスク特性（価格変動率の標準偏差など）を表し、領域の大きさは、銘柄の数を表す。

相互に無関係な多数の対象を組み合わせたポートフォリオや、相互の関係を考慮して、対象を適切に組み合わせたポートフォリオに、本手法を適用すると、細かい斑模様の中間色的なテクスチャが生成される。テクスチャが中間色的であるならば、リスクを軽減する効果が大きいといえるが、逆に、特定の色が支配的なテクスチャは、あまり有効なポートフォリオではない。このように、本手法を用いて、さまざまなテクスチャを生成するプロセスを通じて、ポートフォリオの概念が視覚的に提示される。

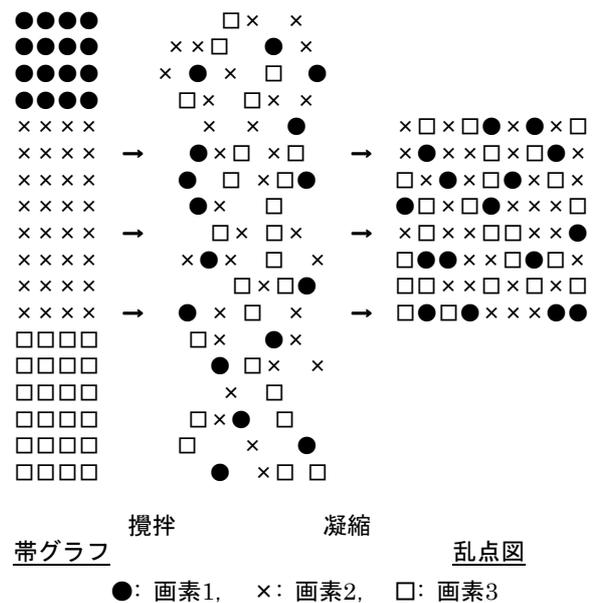


図1 帯グラフから乱点図への変換

3. PortFolianにおけるインタラクション

観客は、以下の手順で、PortFolianとインタラクションを行う。

- (1) 色のついた微小な粒子から構成される9枚のタイルを選択して、3×3の正方形の領域に配置する(図2a)。これは、攪拌凝縮法の帯グラフに相当するものである。
- (2) パッド上で指を小刻みに移動させることによって、粒子を攪拌する(図2b)。
- (3) 指をタップさせると、攪拌によって散乱した粒子が寄せ集められて、正方形の領域に凝縮する。十分に混ざり合わないうちに凝縮させると、縞模様のテクスチャが生成される(図2c)。
- (4) 攪拌と凝縮を繰り返すうちに、異なる色の粒子が、ほぼ均等に散乱した状態になる(図2d)。
- (5) この状態を凝縮させると、細かい斑模様のテクスチャが生成される(図2e)。

画像による視覚的な表現に加えて、音響による聴覚的な表現も取り入れている。すなわち、12色あるタイルの各色に、ド、ド#, レ、レ#, ミ、ファ、ファ#, ソ、ソ#, ラ、ラ#, シの各音を対応させ、攪拌時には、観客が選択したタイルの色に対応する音が出る。たとえば、赤、黄緑、青を選択すると、長調の主和音(ドミソ)となり、赤のみを選択すると、ドのみの単調な響きとなる。類似する色を組み合わせた場合には、不協和音的に響くことが多い。

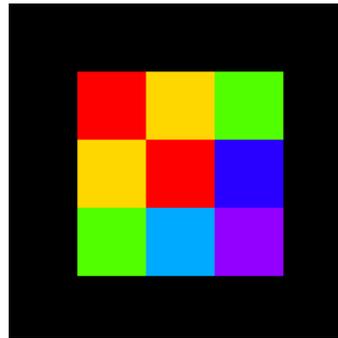
PortFolianでは、色の組み合わせ、および、攪拌する部分や度合いに応じて、攪拌時の画像、凝縮時の画像、音響が変化する。したがって、観客は、これらのパラメータを次々と変化させることによって、画像と音響がさまざまに変化する様子を楽しむことができる。このような遊びの要素が強いプロセスを通じて、ポートフォリオの概念が理解される。

4. おわりに

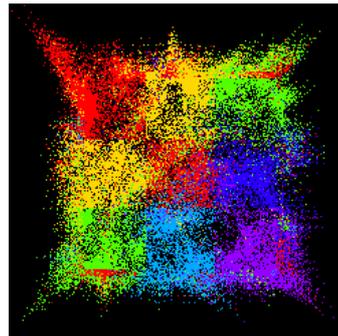
本論文では、リスク管理の上で重要なポートフォリオの概念を、専門知識のない人々が、楽しみながら学習するためのインタラクティブアートを提案した。今後の課題は、教材としての有効性の評価と、作品としての画像と音響の洗練化である。

参考文献

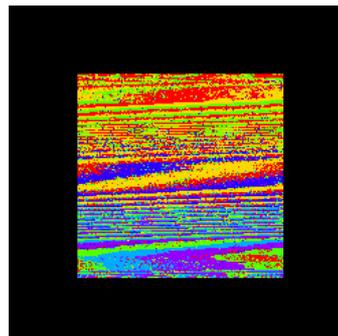
- [1] 安西祐一郎, 草原真知子, 片寄晴弘, 笹田剛史, 中津良平, 黒川隆夫: 自己の表現, 岩波書店 (2000).
- [2] 野口悠紀雄: 金融工学、こんなに面白い, 文藝春秋 (2000).
- [3] 斉藤康彦: 多変量データ系列における規則性を発見するための可視化手法, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.40, No.SIG6(TOD3), pp.1-11 (1999).



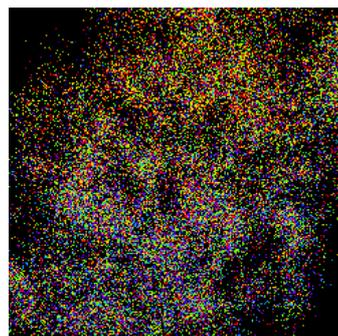
a タイルの選択



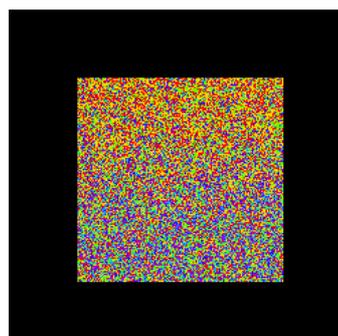
b 不十分な攪拌



c 不十分な攪拌での凝縮



d 十分な攪拌



e 十分な攪拌での凝縮

図2 攪拌と凝縮の繰り返し