

メルコインベストメンツ株式会社 様

デジタルアニーラとともに挑戦する金融サービスのフロンティア

商品名 富士通デジタルアニーラ

高度な数理モデルとコンピュータを駆使した定量的分析のニーズが高まる資産運用ビジネス。企業が発信する情報、市場の取引情報、経済活動に伴って発信される指標やニュースなど様々な情報は、ネットワークで瞬く間に世界中に伝わり、分析され、投資判断に活かされている。膨大な情報からいち早く投資機会を捉えるコンピュータの分析技術は、運用成果に影響を与える重要なファクターとなっている。その中で、メルコインベストメンツ株式会社様は、デジタルアニーラを業務に導入、先進的な運用を取り組み始められている。

開発を主導したメルコインベストメンツの佐藤陽一氏(取締役 投資戦略部長)に、富士通側でデジタルアニーラ適用を担当した中山貴之(Data×AI事業本部 プロフェッショナルサービス事業部)を交えて話を伺った。

高度な数学理論とコンピュータを駆使する 現代の資産運用

最初にメルコインベストメンツ様についてご紹介ください

佐藤：弊社は株式会社メルコホールディングス傘下で金融事業を行う投資運用業者として、機関投資家、年金プランスポンサー、事業会社等、すべてのお客様の運用資産の着実な成長に向けて、オルタナティブ投資等を通じた長期的・安定的な運用収益をご提供する資産運用を行っています。資産運用は、適切な分散投資を行ってリスクとリターンをコントロールしていくことが基本ですので、当社もこの前提に立って、オルタナティブ投資に備わっている独特の商品性、リスクとリターンが、それぞれのお客様の投資目的に合っているかどうか見極めながらご提供しています。オルタナティブ投資は、株式や債券といった伝統的な資産への運用と異なるという意味です。この意味の通り、伝統的で馴染みがあるものとは異なるリスクとリターンの性質がありますので、多くの場合、お客様がご経験している伝統的な資産運用に組み合わせることで、リスクとリターンの状況を改善いただくよう提案しています。

資産運用業務において、コンピュータはどのような存在なのでしょう

佐藤：現代の資産運用は、ファイナンス理論、数学・統計学を中心に、様々な科学的知見を集めてアプローチするスタンスで行います。資産運用の基本として行う分散投資は、投資対象を組み合わせたポートフォリオの構成比を決めていくことです。20 世紀半ばから『現代ポートフォリオ理論』として始まった資産運用への科学的アプローチは、精緻な数学・統計学で支えられた経済理論として発展してきました。その中で重要な役割を担ったのがコンピュータです。

人では不可能な高速の計算を続けて実行できるコンピュータの登場は、より大量のデータと数式を駆使して、多くの銘柄へ分散投資しリスク管理する資産運用を可能にしており、現代の資産運用はコンピュータの発展と共に進んできたとも言えます。

基本的な統計解析のプログラムですらオフィスコンピュータを利用していた 90 年代から、コンピュータの急速な能力向上により、業務で扱うパソコンでも計算のポリウムとスピードは飛躍的にアップしています。

コンピューティングによる数理的な分析と投資行動は、資産運用のパフォーマンスにおいて大きなファクターとなっているのです。

デジタルアニーラに興味を持った理由は何でしょう

佐藤：メルコインベストメンツは、安定的・独創的な運用商品のご提供を心掛けてきました。資産運用ビジネスは、運用のプロフェッショナルがお客様の資産運用を行い、リターンとリスクをお客様が享受し、運用会社は報酬をいただくものです。市場の資産運用は、先見性を持って多くのデータを集めて分析し、投資行動する者が利益を追求できると考えるものです。

多くの分析が能力の上がったパソコン上で出来るようになりましたが、それでも従来のコンピューティングではできないと考えられていた計算問題もあり、次世代アーキテクチャー「デジタルアニーラ」を活用して解いていくことで、他社に先行して質の高い運用を提供できると考えました。

お客様プロフィール

メルコインベストメンツ株式会社

金融商品取引業者：関東財務局長（金商）第2808号
加入協会：一般社団法人日本投資顧問業協会
会社所在地：東京都千代田区丸の内一丁目11番1号
パシフィックセンチュリープレイス丸の内15階
代表取締役社長：坂本 俊彦
設立：2014年3月3日
ホームページ：<https://melcoinvestments.jp/>

デジタルアニールによるポートフォリオ分析を実用化

デジタルアニールを資産運用での活用について伺います

佐藤：組合せ最適化問題を高速に解く「デジタルアニール」を、株式ポートフォリオの最適化計算に使います。資産運用のリターンを安定的に得ようとするには、リターンを追求するだけでなくリスク（値動きの不確実性）を抑制する必要があります。具体的に株式運用では銘柄を複数持って分散投資することで全体のリスクを抑制しようとするのですが、複数持った集まりを株式ポートフォリオと呼びます。最適化というのは、数理モデルにより定量的に良い集まり、リターンに対してリスクをできるだけ小さくする複数銘柄のポートフォリオ構成比を求めるものです。従来から二次計画法を用いて最適な構成比を導き出すことができたのですが、売買単位や目標銘柄数にも応じた対応は基本的にできず、付帯的な条件を設定し、ある程度の誤差を許容してポートフォリオを作成してきました。

こういった売買単位や銘柄数目標にも対応する手法が、整数計画法という組合せ最適化です。これは 5 つの料理メニューから 3 つ選ぶようなことだと難しくなさそうですが、例えば 100 銘柄の中から 50 銘柄を選ぼうとすると、10 の 29 乗という膨大な組み合わせの中から最適なポートフォリオを選択することとなり、これまでのコンピュータおよび二次計画法では時間的にもコスト的にも不可能でした。実際の業務ではさらに多くの銘柄を扱うため、さらに難易度が高くなります。デジタルアニールを使うことで、これまで計算困難だった組合せ最適化の解がより良い精度で得られるようになり、より先進的なポートフォリオ分析ができるのです。

開発はどのように進められたのでしょうか

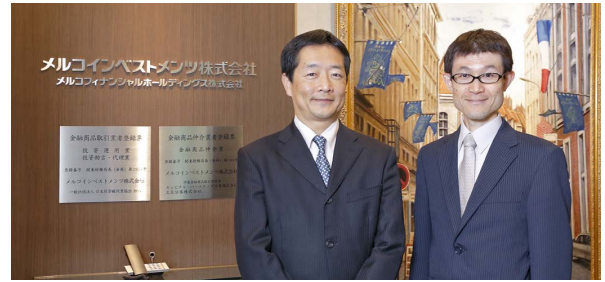
中山：デジタルアニールは実際に総当りの組み合わせを行っているわけではありません。組み合わせの余分なところを省いていき、最適解に近いものを求めていくデジタルアニールの特長をメルコインベストメンツ様に理解していただいた上で PoC(Proof of Concept: 実証実験)に入りました。

佐藤：ポートフォリオ最適化問題をアニーリングで解くのは富士通さんでもやったことがない試みということでしたので、手探りで一歩ずつ進めていく開発でした。

中山：まず大変だったのは、2018 年 12 月時点でデジタルアニールは 8,192bit までしか対応できないことでした。つまり 8,192 の平方根で約 90 銘柄に対応するのが限界でした。従って、例えば東証第一部に含まれる約 2,200 銘柄を扱うためには問題を分割して一つひとつ最適化の処理を走らせた上で、それぞれの計算結果を統合し、最終的に一つの最適解を求めなければならませんでした。

佐藤：お互いの計算の考え方が違っていて、数値がずれることもありました。

中山：打ち合わせやメールのやり取りから、計算しようとしている対象が微妙に異なるのではないかと印象を持ちました。そこで、メルコインベストメンツ様が業務で実際に使用している検証用 Excel シートをご提供



左) メルコインベストメンツ株式会社 取締役 投資戦略部長 佐藤 陽一氏
右) 富士通株式会社 Data×AI 事業本部 プロフェッショナルサービス事業部 中山 貴之

いただき、一つ一つの処理を突き合わせて仕様の再確認を実施しました。

その結果、リスク、リターンに関する基本的な認識は一致していたのですが、最適解を求めるためにはメルコインベストメンツ様のビジネスについてより踏み込んで理解し、デジタルアニールを用いた計算に反映させる必要があることが分かりました。

一方で、デジタルアニールのハードウェアの性能拡張に伴い、計算を実行するプログラムにも改良を加え、計算結果の精度を徐々に上げていきました。そのように試行錯誤を続けながら地道に改善を進めました。

デジタルアニールを金融の実務に適用するのは今回が初となります。この意味で、今回のプロジェクトはメルコインベストメンツ様に教えていただいた金融業務知識がかなりの部分を占めるものだったと思います。

佐藤：業務仕様や計算結果に関して何度もメールや Excel シートのやり取りをし、タイムリーに対面やリモートの打ち合わせも交えて改善を図った結果、最終的には、十分にリスクコントロールされ、運用の経験者から見ても納得できる銘柄が並ぶポートフォリオを得られるようになりました。

今回、業務に実装できるレベルにまでに到達できたことは、科学的な基盤を持ち徹底した分析のもとに株式運用を行う運用会社として他社に対するアドバンテージになります。

フロントランナーとして、デジタルアニールと連携によるさらに先進の運用を

デジタルアニールに今後どのような期待するところをお聞かせください

佐藤：量子コンピューティングに着想を得たアーキテクチャーを活かした今回の開発成果により、組合せ最適化を使う分野では運用会社で先進的な位置にいるのではないかと認識しています。

デジタルアニールによる革新的な技術を実装したコンピューティングパワーを活用し、徹底したリスク・リターン分析を基盤にすることで、お客様の特性に合った、長期的かつ安定的な収益を生み、運用資産の着実な成長に貢献する運用商品を提供していきたいと考えます。

中山：デジタルアニールは現在 10 万 bit 規模の対応が可能となっています。今後も引き続き 100 万 bit 規模への拡張をはじめとするデジタルアニールの性能アップを予定しております。同時に、金融の実務における組合せ最適化問題へのデジタルアニールのさらなる適用を推進し、メルコインベストメンツ様のビジネスに協力してまいります。

● 本事例中に記載の肩書きや数値、固有名詞等は取材日現在のものです。● 当資料は、金融商品取引法に基づく開示資料ではありません。投資勧誘を目的とした資料ではありません。

お問い合わせ先

富士通コンタクトライン（総合窓口）0120-933-200

受付時間 9:00～17:30（土・日・祝日、当社指定の休業日を除く）

富士通株式会社 〒105-7123 東京都港区東新橋 1-5-2 汐留シティセンター

<https://www.fujitsu.com/jp/digitalannealer/>