

第5回「セキュリティトークン市場ワーキング・グループ」議事要旨

日 時 2021年12月20日(月)10時～11時30分
場 所 オンライン開催
出席者 柳川主査、工藤副主査、西川副主査ほか委員・オブザーバー全員、
ゲスト(資産運用会社)5社

議事概要

1. 開 会

2. 議 事

1. リアル資産のトークン化技術と、新たなトークン経済の可能性について

富士通株式会社 データ&セキュリティ研究所 主任研究員 藤本真吾氏より、「リアル資産のトークン化技術と、新たなトークン経済の可能性について」報告があった。

【藤本氏 説明】

ブロックチェーンの仕組み：おさらい(P3)

初めに、ブロックチェーンを技術的な観点からおさらいしたい。ブロックチェーンは、取引データをどんどんと集めていき、それをブロックという単位に固めて取り扱う技術である。大きく分けると三つのステップになっている。(1)一つ目は、自分の口座からお金を引き出す、自分の持っているお金を支払うといったようなコンセプトで、電子署名でそれに承認を与える。(2)次に、そのデータがPTPネットワークと呼ばれるサーバーレスのネットワークに投稿され、検証者がその中に不正がないかチェック、図表の右上にあるように、取引に実質的に問題がないかどうかチェックを行う。(3)さらに、その検証者自身にも問題がなかったかどうかを別の検証者が見るというコンセンサスアルゴリズムと呼ばれる部分があり、ネットワークの中に誰か不正を働く人がいたとしても、安全に取引を行えることを目的に作られている。ブロックチェーンには様々な種類があるが、この仕組みの部分はどれもあまり変わらない。総じて、ブロックチェーンは、非中央集権なデジタル資産の管理システム(分散台帳)を実現するというふうに言われている。

ブロックチェーン>Bitcoin/Ethereum(P4)

ブロックチェーン技術は、例えばビットコインのような仮想通貨の世界で生まれたと

いう背景があるため、仮想通貨とそれ以外のブロックチェーンの違いについて問われることは多い。端的に言えば、仮想通貨で利用されているブロックチェーンと、STの世界で気にすべきブロックチェーンというのは、基本的に別のモノだと思ったほうが良いと考えている。

P 4の対比表において、左は天使の絵で、これは良心を持ったブロックチェーン参加者という意味で、一方悪魔の赤いアイコンは、悪意を持った参加者を意味している。ネットワークなかに少数の悪意の参加者がいたとしても、多数派が良心を持っていれば安全な運営ができる、そういった仕組みを期待して、限定された役割を遂行していくのがパブリックチェーンの仕組みである。限定された役割というのは、例えば、価値を生み出すところではマイニングという全く別の仕組みを使って担保しており、二重取引がないかどうかだけをチェックする役である。そういう意味では、誰にでも検査できる権限を持たせているというのがパブリックチェーンの特徴である。

一方で、ブロックチェーンで債権等のデジタル資産（ST）を扱う場合には、誰でも検査できる仕様にはできず、きちんとした役割を持たせる必要があると考えられる。この目的で作られたのがコンソーシアムチェーンと呼ばれるブロックチェーンの種類である。例えば、電子署名の正当性のチェックをする者、発行されたデジタル資産に対して、（そのデジタル資産の運営者であっても）不正が働いてないかチェックする監査人のような役割を持つ者もいる。そういった特権を持たない参加者もいるが、特定の参加者に役割や特権を設定できるのが、コンソーシアムチェーンの特徴である。

2015年頃から、こうした完全に別物のブロックチェーンのプラットフォームが乱立し、このままではいけないということで、「基盤というものはある程度みんなで作ればいいのではないか」という流れで設立されたのが、現在の名称でいう「Hyperledger Foundation」である。

ブロックチェーン統合ツール: Hyperledger CACTUS (P 5)

Hyperledger Foundation は、ブロックチェーンの基本ソフトだけではなく、ウォレットと呼ばれる鍵を安全に管理するもの、パフォーマンスを測定するツール、そういったブロックチェーンのシステムの構築をサポートするようなツールなど、ブロックチェーンに関わる OSS(オープンソースソフトウェア)を1カ所で全部開発している珍しいオープンソース団体で、実際の運営はLinux Foundationの傘下である。

この中で、赤丸をつけている「Cactus」が、私が携わっている OSS 開発プロジェクト

である。Cactus は、これまでに開発され、ユーザーに浸透しているブロックチェーンの基盤をうまく組み合わせてマッシュアップしていくような、高機能なシステムを仮想的に作るツールである。

図表の右側に、Cactus のアーキテクチャーを示している。右下にある二つの赤い箱はブロックチェーンを想定しており、そのブロックチェーンを統合して動かすというのが Hyperledger Cactus の動きである。

オフチェーン同士の取引（P6）

Cactus を利用することによって出来ることを説明する。従来の市場では、取引はお金を中心に回っており、例えばイーサリアムを別の暗号資産に交換したいといった場合には、その暗号資産を別のお金に換える変換レートがあり、その変換レートを介して価値を交換するという方法を用いている。それが将来、色々なブロックチェーンがつながるようになってくると、異なるブロックチェーン同士で物々交換をする、すなわちお金を介さないで資産の取引をすることが可能になると。例えば、この図表でいうと、右側に絵画を表す NFT があり、左側にはダイヤモンド（宝石）を表すブロックチェーンがある。ダイヤモンド（資産）を手放して絵画（資産）を購入したい場合、従来の取引では、手元にあるダイヤを一度売却して現金に換金してから絵画を買うということが必要だった。一方 Cactus が目指している世界では、究極的には「ダイヤモンドを1個または2個あげるから、この絵と交換しよう」というような物々交換も可能にするというのが面白い点である。

これが実現した場合に何が問題になるかという点、このブロックチェーンは二つのパラレルワールドの中に位置しているため、一つのブロックチェーン上での取引を、別のブロックチェーン上の取引と完全に一致させた状態で同時に交換するというのが非常に難しいということである。

一方、このブロックチェーン技術の大事なコンセプトとして、スマートコントラクトがあり、このスマートコントラクトによって、AさんBさんとの間に完全に安全な取引を仲介することができる。このような、電子認証において電子証明書の発行などを行うための、信頼性を持った機関の総称を、TTP（トラステッドサードパーティー）と呼ぶ。

この取引のときに大事なものは、おそらくその同期の仕組みである。例えばこの絵画の例だと、絵画を得るためにダイヤを預けたあと、その預けた事実がちゃんと確認されたと本人以外の人へ伝わらないといけない。また、「ダイヤが預けられた」というイベン

トに対応して、次に「絵画を預ける」イベントが自動的に進むことになるが、そのイベントを通知し、エスクロー(商取引の際に信頼の置ける第三者を仲介させて取引の安全を担保する第三者預託)の預託先へもともと預けていた資産が同期される形で移転するという、複雑な動きをさせる必要がある。この赤の点線の部分は、完全にブロックチェーンの世界から逸脱したやり取りなので、この部分の取引のことをオフチェーン取引と呼ぶ。

Cactus のプロジェクトの中で、このオフチェーン取引を標準的なやり方で行う必要があるのではないかという提案があり、それを実現するためのオープンソースソフトウェアを開発・提供しようとしている。

Cactus のアプローチ：ブロックチェーン統合ツール（P 7）

Cactus ができると何ができるかという点について説明する。Hyperledger Foundation の中にはいろいろなブロックチェーンの基盤があるが、それぞれの特徴は異なり、企業の商取引等に合った便利な機能に仕上げている。

例えば BESU はイーサリアムと互換性があり、NFT のようなものも取り扱う。FABRIC は、もう少し汎用的なフレームワークを提供していることから、例えばダイヤモンドのトレーサビリティを管理するために使われている。INDY は、アイデンティティ・サービス、身分証明や KYC の世界を担保するような基盤であり、IROHA は、日本企業のソラミツが提供するものだが、各国の CBDC の実証などに使われている。最後の SWATOOTH はあまり有名ではないが、IoT によってセンサー類から集まってくる大量のデータをブロックチェーンで管理するのに適している。紹介したものだけでも 5 種類あるが、こういったものをユースケースごとにうまく組み合わせることで、これまでは一つのプラットフォームだけでは使い勝手が悪かったり機能が足りないといった不足があったのを、二つ以上の組み合わせによって高機能なブロックチェーンを仮想的に作ることができる。こういったことが Hyperledger Cactus の効果として期待されている。

トークン化 (Tokenization) とは？ (P 8)

トークンに関しては、現在業界の中ではイーサリアムが支配的であり、その中でいろいろな試行錯誤が加えられて、現時点でベストプラクティスと見られているものが三つある。図表の ERC-20、ERC-721、ERC-1155 の特徴について、簡単に説明する。ERC-20 は、一般的な仮想通貨とは別の、通貨型の資産を扱うのに適している。ERC-721 は、唯一無

二のトークンというような表現をされる NFT の取扱い等に利用される。例えば絵画など、著作権のようなものを管理できるのではないかということで、標準化が進められている。ERC-1155 は比較的新しいものであり、ERC-20 や 721 を作ってきたなかで、その不足している部分を解決したのが ERC-1155 である。ERC-1155 では、通貨型も資産型のものも扱うし、その両方を抱き合わせて二つ以上のデジタルアセットを取引することも可能である。

スマートコントラクトとは (P 9)

スマートコントラクトのコンセプトについて説明する。よくなぞらえるのは自動販売機である。自動販売機の場合、お金を投入してボタンを押すと自動的に缶ジュースが出てくる。スマートコントラクトもこれと全く同じで、起動パラメーターを指定してお金を送金すると、自動的にそれに対してのサービスと必要に応じておつりが返ってくるというものである。自動販売機と違うのは、中身がプログラムでできていて、そのやり取りのルールが皆予め分かっている、どう動くか、どう動いたらおかしいかというエラーケースも含めて全て書かれているのが特徴である。

スマートコントラクトを使うと、人間がその場にいなくても、様々な処理を正しく判断し、動作を自動化することができる。スマートコントラクトの活用がブロックチェーンの良さを引き出す鍵になっていると言っても過言ではない。

なぜ Ethereum でトークンが流行るのか? (P 10)

なぜイーサリアムの中でトークンが流行っているのかというと、イーサリアムはスマートコントラクトをサポートした最初のブロックチェーンプラットフォームであり、この上に作られたスマートコントラクトを利用した NFT や FT といったものを作ったことがイーサリアムの最大の価値であり、今でもそれが認められていると思う。

また、暗号資産としてのイーサリアムの価値が安定していて、それをそのままスマートコントラクトの中に組み込んでいるので、トークンに対して価値を持たせるときに、発行に対する対価を一つの世界の中で全部完結できているのが大きな要因ではないだろうか。イーサリアムでトークンが流行っているのはこうした要因によるものだと考えている。ただし、これまでイーサリアムの世界でしかできなかったと思われていた部分、例えばお金は他にも決済の仕組みがあるとか、トークンそのものもイーサリアムでなくてもいいのではないかといった議論は当然あるだろうと思うので、まだこのトークンエ

コノミーの世界は広がる余地があるのではないだろうか。

我々の考えでは、ブロックチェーンの仕様の違いや、セキュリティモデルをしっかりと担保をする仕組みがないことがそのハードルになっていると思っている。これを Hyperledger Cactus を利用することで、価値と決済がバラバラのブロックチェーン同士でも成立させることが出来るのではないかというのが、われわれの想定する世界である。

デジタルトークンのメリット①：分割所有（P11）

そもそも、ブロックチェーンでバラバラにする意味がどこにあるのかという点について説明する。ブロックチェーンはもともと暗号資産を管理するために作られていたが、我々が期待するブロックチェーンの世界は、もう少し高機能なものである。一つの例として、不動産投資がある。不動産取引においては、土地や建物の購入には投資額が膨大になり、それを個人が買うということはなかなか難しいが、それをブロックチェーンの上でトークン化することによって、例えばそのトークンを 100 等分、1000 等分するといった小口に分けることができ、投資家は小額から投資をすることが出来る。加えて、今、誰が、どんな形でトークンを所有しているかといった情報を、ブロックチェーン上で統一的に、不整合なく管理することが可能になる。投資の間口が広がっていくことが考えられる。

デジタルトークンのメリット②：流動性の向上（P12）

一方、ただトークンの数だけを増やせば良いというものではなく、結局投資家は、自分の趣向とマッチした対象にしか投資する気にはならないため、種類の少ない投資対象の商品しか売りに出ていなかった場合、投資家層が増えず、なかなか取引が成立しにくくなる。今の株式市場の例のように、幅広い投資対象があり、かつ大勢の参加者が存在するという状況であれば、お互いのニーズがマッチして取引が増えてくる。究極の目的として、Hyperledger Cactus のような仕組みを使って、色々な人が発行するデジタルトークンと、デジタル決済の仕組みをお互いにつなぎ合わせることで、仮想的に大勢対大勢という世界が作れたら、幸せな市場というものが出来るのではないか。それが我々の目指している世界だと考えている。

ST 統合市場のモデル（妄想レベル）（P13）

例えば、妄想レベルで ST 統合市場のモデルを構想した場合、取引の仕組みとしては、

① 債権を管理する主体（債権トークン）、多分 ST と呼ばれるようなブロックチェーンと、② 決済をする主体（決済トークン）、（これは必ずしもブロックチェーンに依らなくとも、既存の銀行システムでもいいのかもしれないが）この決済を管理する主体は、業界も異なるということもあり、絶対に一緒にある必要はないと考えている。

このような世界のときに、それぞれのトークンを仮想的に統一するためには、それぞれをつなぐためのパスが必要になる。具体的には、この図表だと、取引システム X 社・Y 社で、X 社は決済トークンに金色のコインしか使えないが、一方 Y 社は銅のコインしか使えないときであったとき、利用するお金が限定された時点で取引できるトークンまで限られてしまうという世界では、非常に不幸である。どちらのお金（決済トークン）を選んだとしても、好きな債権トークンを購入できるというのが理想的な世界ではないだろうか。

今の例だと、多様な決済トークンの種類の話だが、市場の流動性や競争性等を考慮すると、トークンの種類によって割引があったり、パートナーシップで割引があったりといったサービスが発生したり、取引レート等の環境要因が加わるなどして、お客様に対してそれぞれの付加価値を提供することができる。限定された一つの世界ではなく、こういった取引の仕組みがパラレルに存在する世界が理想的ではないかと考えている。こういう取引を実現するには、スマートコントラクトの要素を活用して間に取引を仲介させる仕組みを組むことが必要だろうというのが、我々の考えである。

実証実験①：外国人旅行者向け決済（P14）

これを体現したのが、弊社のコネクションチェーンというソリューションである。これは Hyperledger Cactus のもとになった仕組みで、間に入るスマートコントラクトが専用のブロックチェーンで実現されたものである。社外のパートナーと実証実験を行った一例を紹介する。例えば外国人の顧客が来日し、その人が商店で現金決済をするときに、従来の方法だと、予め両替した日本円を用意しておく必要があった。一方現金で取引する場合でも、買う側は本当に必要な分だけを自分の海外口座から引き出したいという思いがあり、売る側は日本円で決済してほしいので、日本円に換えて払うというような、現金での支払いでありながらクレジットカードライクな使い勝手を実現するモデルを作り、実証実験を行った。

例えば 1000 円の買い物をする場合、左側のブロックチェーンでは、実際に必要な 1000 円に相当する分のドルを真ん中にあるスマートコントラクトが計算して、その金額をユ

ーザーの口座に請求して、口座からお金を引き出す。その引き出し処理が終わったら、その分の日本円を自分たちのほうにプールしており、その日本円を支払先の店へ振り込むというような仕組みである。全体としては、ユーザーからするとクレジットカードのような使い方だが、ドルで払ったらそれがいつの間にか店の口座に日本円で振り込まれるという世界が実現できる。

実証実験②：デジタル債権の売買（P15）

別のパートナー会社と行った実証実験について紹介する。デジタル債権も、決済するときには、実際にお金が支払われるまでの間はちゃんとロックしておくべきだという意見があり、それを遂行するために、このコネクションチェーンや、Hyperledger Cactusを利用して、図のように代金の支払いをする部分と、債権を管理するブロックチェーンを明確に分けて、その取引を仲介するだけのスマートコントラクトを作って、動作実験を行った。

先程の例と同じように、1つの売買が成立したとき、それに対応してすぐに資産を移転するのではなく、代金が支払われるまではしっかりとホールド状態にしておいて、代金が支払われた瞬間に、引き渡しの手続きが執行されるという仕組みである。代金の取りっぱぐれがない安全な取引が、このブロックチェーンのユースケースで実現できたと考えている。

オープンディスカッション（P16）

オープンソースの世界も含めて、技術的には一つのブロックチェーンに統合する必要はなく、多くの種類が存在したままで、こういう市場を作れるのではないかということ、ベンダーの立場からご提案している。本日のWGでのオープンディスカッションとしては、参加者の皆様方とそれぞれの多様な考え方に基づいて意見交換をさせていただきたい。

特に三つのポイントについて、①セキュリティトークンへの期待、それぞれが考えるST ならでの付加価値はどうあるべきか、②セキュリティトークンの運営は、外側から見ると色々と分かりにくいところもあるだろうが、特に何が難しいのか、③ST を運営する側の立場から考えて、ベンダーに対してどんなことをやってほしいか、コメントを頂きたい。

【意見交換】

ブロックチェーンに関して、スケーラビリティの問題がよく議論されるが、本日紹介があった実証実験のところも含めて、どのくらいの規模感でやっていて、その先の規模の拡大はどのように考えているか。

エンタープライズ向けのブロックチェーンの場合、パブリックチェーンと比べると要求されるものが非常に多くの件数に及ぶ。現在一般的に言われているイーサリアム系のBESUでは毎秒数百件で、だいたいの目安になっていると思う。パブリックに関してはもうちょっと上ぐらいで、報告書レベルでは、その倍ぐらいのスピードが出るようにやっている。

ただし、今の銀行の仕組みを置き換える場合には、おそらくまだ全然足りないと考えている。今までの金融の仕組みとの兼ね合い、整合性を考えると、本来の取引は別にある、組織を出ていくところでだけブロックチェーン技術を利用する、オフチェーンとオンチェーンのハイブリッド型になっていくのではないかと考えている。スケーラビリティについては、真正面から解決しようというより、そういう運用でカバーしていこうとなるのではないかと。逆にいうと、Hyperledger Cactusのようなブロックチェーン連携が将来的に重要になっていくのではないかと、Hyperledgerに参加しているベンダーと意見交換を行っている。この機会に、是非駄目出しも良いので、コメントを頂きたい。

例えば、実証実験②の事例（P15）のように、決済側とモノの側があるとき、恐らくそれぞれの運営形態はコンソーシアムといった形で成り立っていくものだろうと思う。そのような場合に、双方のブロックチェーンをつなげる機能について、誰がその機能開発や運営、あるいは責任を担うべきか、といった議論がありえるが、それについてはどのような状況か。

誰が担うべきか、おそらくすごく難しい議論になると思う。決着が付かないこともあるという意味で、業界の課題として非常に的を射た質問を頂いたと感じている。結局、今までのブロックチェーン、特にクロスチェーンと呼ばれる技術の領域においては、そのブロックチェーン同士の全員が参加して、かつ全員が同意しないとうまく動かないものも多かった。

一方、Hyperledger Cactusに関しては、例えば、私が証券会社Aのユーザーだった

場合、A社は信用しているが、ただしその全部ではなく、そのうちの証券を管理しているところだけを信用しているので、決済機能は銀行Bにお願いしたいと言ったとする。そのときには、証券の管理は間違いなくAがやってくれるが、決済の際のお金の出納はBにやってもらうというような仕組みを、自分の契約の一部として申し込み、それを処理するというような、つまり責任範囲をすごく小さくコントロールできるというのが、今回のCactusの取り組みである。

仮に私以外のユーザーが同じことを行おうと思った場合には、全く別のスマートコントラクトが動作する可能性もある。それはA社以外の証券会社を選ぶ場合もあるし、私が選んだB銀行以外のC銀行の決済ネットワークを使うこともある。個人が自分でそのときに使う取引仲介者を選ぶという意味で、街中にあるどの機種の自動販売機を使うかといったような感覚で、似たようなサービスが乱立している世界が、市場としては健全ではないかと思っている。それを技術的に可能にしているのが、今回のコネクションチェーンのようなモデルである。

質問への回答としては、もともと全員が合意するのは難しいので、ユーザーが自分でどこを利用するかを選択するということで、1対1、ピア・トゥー・ピアでも、小さな合意や契約というのが実現できたらいいのではないかな。

説明にあった実証実験の事例で、債権トークンの名義書換のような手続きが行われて、決済のところと現金が別のブロックチェーンで行われていると点について、私の認識では、投資家がそれを選択するというよりも、今でいうところの証券会社で決済が行われて、それが自動で日銀のネットワークにつながって動くようなイメージで捉えていた。投資家が自ら選ぶというようなイメージではなく、あくまでチェーンとチェーンをつなぐ為のB to B的なシステムという認識だったので、その辺りにはどういう違いがあるのか。

資料の13ページを参考に説明する。まず、ユーザーが選ぶという部分について、この図表で、真ん中にある札を持った人がいて、このユーザーが取引システムのX社またはY社を選択できるという想定で、例えばY社を利用した場合、図表の下のようにY社に対してユーザーがお金を支払うと、それに応じて左の青または緑の証券会社から債権を買ってきて、その決済を代わりにしてくれるということになる。

ただし、青の証券会社が発行したトークンだったとすると、青のトークンに関しては、

ユーザーが口座を設定している緑の証券会社は名義書換を行う権限を持っていない。そこでこのような場合には、取引システムから青のブロックチェーンに対して内容の確認を依頼し、結局そのユーザーの名前で名義を書き換えるわけではなく、代表口座とよばれるような、カストディアンとかの形で代表口座名義で書き換えを行う。そうしておくことで、ユーザーから見ると、確かにその緑の証券会社を通して債権を買い付けたことになるが、実際には債権のブロックチェーンの中にそのユーザーの名前が書き込まれるわけではなく、取引している証券会社の名前になっている。

一方、それが間違いなくユーザーの取引であることを証明するために、その証券会社での取引と、お金を取引したときの証跡が紐づいた形で管理される必要がある。その管理をするのが、この真ん中のブロックチェーンであり、その中で複数の金融機関が絡んだ取引をまとめて証跡化していくことになる。

質問への回答としては、今とどう違うのかという話かと思うが、今まではそういう証券の名義書換の権利も全部証券会社が握っていたが、それに限定することなく、ユーザーの権限や証券会社が契約している別の証券会社からの依頼により名義書換をしてもらうという代理取引のようなモデルも可能になってくる。そういうほうが分散管理という仕組みとしては、うまくいくのではないかと想定している。

基本的にすべてに通じるマスターキーのようなものが存在しないのが、このコネクションチェーンやHyperledger Cactusの世界であり、近いコンセプトのところていうと銀行系のAPIで使われているOATHという仕組みがある。取引の部分だけの権限を委譲してもらい、それによって取引を行うというような形がこの仕組みで導入されている。

投資家は、何らかの形で秘密鍵を持っていると思うが、ここでは真ん中の灰色の部分(Hyperledger Cactus)が鍵を持っているということか。

先程の例でいうと、ユーザーがY社の取引システムを利用した場合、図表の右下の決済トークンBのところにある自分の口座の鍵を持っているということになる。

その場合だと、このユーザー自身がHyperledger Cactusに対して何かを発注するわけではないものと捉えていたのだが、どうか。

先程のモデルでは、まず買いたいモノ(P13の青色のトークン)を選んで、指定したラインにお金を渡す。ユーザーはその青色のトークンの名義を書き換える権限を持って

いないが、「お金がこの口座に正しく支払われたら名義書換をしてもいい」という仕様が、既に真ん中のブロックチェーンの中に書き込まれており、スマートコントラクトの力を借りて名義書換が行われる。

こうしたルールに従って、お金の送金が行われたらそれをトリガーに、そこに預けられている鍵を使って名義書換が行われ、名義書換が終了したときにプールされていたお金が、相手へ送金される。当然、別のユーザーの売買によって在庫がない場合など、取引が成立できない場合には、プールされていたお金を返金することができる。ブロックチェーンの場合だと一度送金してしまうと取り返しがつかないが、スマートコントラクトを間に介すと、そういう場合でも一旦留めおいて、片方の取引がうまくいったのを認識したら先に進めるということができる。

私の理解ではコンソーシアム型はパブリック型に比べると中央集権的のような印象を持っているが、例えば信託銀行のような信頼できる相手であれば、その主体に管理を依拠してしまったりいいような気もしている。ただし、そうしてしまうと一方でブロックチェーンの良さ、強みがはたして活かされているのかという見方もあると思う。現実的に人数が増えれば増えるほど、判断が遅くなるようにも思うが、承認者が1人であると、その主体を承認するシステムになってしまう。承認者が何名くらいだとブロックチェーンならではのメリットが出てくるかといった部分について補足説明をお願いしたい。

2名以上の承認者がいれば意味が出てくると思う。資料P4の右側の図がコンソーシアム型の例だが、この場合全員が同じ権限を持つ必要はない。それぞれの主体がそれぞれ違う役割を持てるのがコンソーシアムチェーンの醍醐味だと思っている。参加者1名のチェーンだと、プライベートチェーンという別の呼ばれ方になり、コンソーシアムチェーンとは見なされないと思うが、2名以上いると、例えば企業という運営の主体とそれを監査する監査人で役割が異なるように、コンソーシアムチェーンの中で実際に取引を執行する人と監査をする人という役割を異なる参加者に持たせることで、十分価値を見出せると思う。

一方コンソーシアムチェーン一般の話として、ST取引まで広げていく場合にどういうときに価値が出てくるかという点には難しい部分があり、ガバナンスの問題では、誰でも変更ができるようにしてしまうとどんどん価値が薄れていってしまうので、やはり

発行体が一番の権限を持つように構築すべきだと思う。また、複数の企業が協同で管理するとき、お互いが競合する関係にもあるため、自社が発行したトークンについてライバル会社が何かの特権を持つということに抵抗を感じることも想像できる。その観点では、発行に関しての権限はその会社が持ち、一方その発行したトークンの運営に関してはコンソーシアム参加者にも共有しているので、正しく運用されていることが全体にも見えるようにする。例えば、日本 STO 協会にそういう監視のネットワークを作ってもらい、それぞれのトークンは、参加しているメンバーが自分たちのプライベート型ブロックチェーンとして構築することも可能だろうと考える。

今までのケースでは、プライベートチェーンの場合、権限が1社に集中するため、複数の参加者を募って相互監視する仕組みを構築する必要が議論されていたが、こういう世界になった場合には、プライベートチェーン同士をブロックチェーンでつないだとしても、その取引が連なっていくうちに、結果的にその参加者全員が相互監視するという仕組みが自然にでき上がっていく。これまでプライベートチェーンで管理されていた権利についても、こうしてその他のチェーンとつないで取引を市場参加者で共有していくことによって、擬似的なコンソーシアムチェーンにアップグレードできるのではないかというのが、私の理解である。勿論、これに関してはいろいろな意見があるので、それでは駄目だというものもあるとは思いますが、少なくともメリット、ユースケースとしては、様々なブロックチェーンの取引を、真ん中のコンソーシアムチェーンを通して相乗りさせることで、コンソーシアムの輪を広げていくことができるのではないかと期待している。

スマートコントラクトに乗せる情報は、多い方がメリットは多いものなのか、または限定的にしたほうがいいのか。

おそらく、本来のブロックチェーンの在り方としては、何でも開示されてなければならぬと思う。むしろ私のほうからお伺いしたい部分でもあるが、競合する証券会社でどんな商品が、どんな価格で取引されているか見えることは、ビジネス上は好ましくないのではないかと。例えば、買い気配や売り気配が見えたり、本来はクローズドな内容で見えていなかったものが見えてしまうことがあると思う。それを考慮した場合、例えば、その取引内容が全てそのまま見えるのではなく、取引が行われたことだけを証明する、ゼロ知識証明などといった最近話題になっているように、一部の情報は墨塗りにして証

拠を残すといった方法もある。そういったことをやろうと思うと、おそらくスマートコントラクトの高度化が必要で、現状ではまだそこまで到達できていないが、必ずしもスマートコントラクトに全部を盛り込まなければならないわけではなく、まさに本WGなどを利用して、業界全体で「ここまでは証拠に残さなければいけない」ということを決めていく必要があるのではないか。

現在の資産の持ち主が誰なのか、持ち主が所有権を主張したときに検証できるようにすべきであるが、証拠性とプライバシーは両立しにくい難しい問題でもあり、現時点では技術的にこれが一番という明確な答えがない。業界のニーズが明確になってくるのを待っている状況だと思っている。

ところで、今検討されているSTモデルでは、例えば社債を一度購入したら償還まで保有するというモデルを検討されている会社が多いものなのかと認識している。一方、個人的にはむしろ株式に近いもののほうが面白いのではないかと思う。例えば、株式の場合だと配当支払月に自動的に配当が支払われるが、この配当を支払う手続きには大変な手間が掛かっていると聞いている。書類を作ったり、郵送が間違いなく完了しているか確認を取ったりというものになると思うが、これをブロックチェーン技術を利用すると、例えばスマートコントラクトで何月何日に配当や利息を支払ったという証拠も全体から見える形で残っていく。これまで膨大なコストを支払っていた手続きをスマートコントラクトに置き換えていくことで、人的・財務的なコストダウンにつながっていく可能性にわれわれは期待している。加えて、セカンダリー取引（二次流通）についても同様である。値付けの仕組みがあったりすると、どんどん取引が膨らむとか、今の仕組みだとブロックチェーンの中にある情報しか出ていないが、会社の財務状況や相場感のような情報がブロックチェーン上で確認できるような仕組みがもし整備されると、投資家が証券会社や格付機関など、色々なところから情報を集めてこななければならない情報を、1カ所に確認するだけで閲覧できることになると思う。その域になると、まだ技術も追いついていないが、証券会社や関係者からもどういう仕組みがより望ましいかを意見交換しながら決めていきたい。

最後に説明があった直ぐに実現するのが難しいものでも、継続的な意見交換のなかで見えてくるものがあると思う。新しい金融商品の在り方を考えていくのであれば、より良い技術を使ってコスト削減につなげ、あるいは取引を簡便化できるのであれば、経済社会にとって望ましいことだと思う。引き続きディスカッションさせていただきたい。

2. ST不動産スキームに適用することが想定される規制等について

不動産 ST スキームでは、特にアセットマネジャー・投資運用業者の役割や期待が非常に大きいことから、第3回本WG（11月10日開催）において、「AMIに適用される自主規制の概要」の説明を行った。本日は、青木委員に「ST不動産スキームに適用することが想定される規制等について」（資料2）を取りまとめていただいた。

【青木委員 説明】

1. 総論と方向性（P1）

タイトルに「想定される規制等」とあるとおり、現段階で協会事務局と当事務所の弁護士の間でのみ議論している内容の報告であって、本WGで検討いただき、今後関係者の皆様と議論や調整を行うものであるという前提で聞いていただきたい。

不動産 ST スキームに適用することが想定される規制の全体像（P2）

はじめのスライドで、全体像を示している。不動産 ST スキームに適した規制内容かどうかは、第3回本WGで紹介したように、既存の自主規制規則をベースに、不動産 ST スキームにどういった規制が不足していて、それを自主規制でどうやって埋めていくべきかについて考えたい。

当然、関係者（証券会社、投資運用業者等）に対しては、すでに金商法や、投信法、信託法、信託業法等様々な規制が及んでいるが、それを補うものとして自主規制があり、そのベースをどうするかという議論を考える必要がある。既存の自主規制規則としては、大きく分けて2種類ある。一つは、図表の左側のとおり、上場 REIT、私募 REIT に適用される自主規制規則がある。これは投資信託協会のルールで、投資運用における不動産の評価方法や資産運用報告ルールといったものが定められている。基本的にその内容は直接的に個々の投資家保護を規定したものであり、その点は投資顧問業協会のルールと多少立て付けが異なっている。なお、図表の下に記載したとおり、上場 REIT については、東証の適時開示ルールもあるため、情報開示に関しては十分な体制になっているという点が特徴である。

続いて、図表の中央の部分について説明する。これは不動産関連有価証券、つまり不動産を裏付けとする有価証券を投資対象とするビークルについて、それに対する投資助言をする者、投資運用の一任を受ける者に対し、投資顧問業協会が定める業務運営基準が適用される。この基準の特徴は、基本的には、これらの業者とその直接の顧客（多くの場合 SPV が想定される）が直接のルールの規制対象であり、その SPV の裏側にいる投

資家は、その SPV の保護を通じて間接的に保護されるというような立て付けになっている。

最後に図表の一番右が、今後検討していきたい不動産 ST スキームである。不動産 ST スキームでは、関与する投資運用業者は、既に一つ左の列の不動産関連有価証券を投資対象とするビークルに対する規制を受けていることが多いと思われるが、当該規制が間接的な投資家保護を前提とした規制になっていることから、図表の左の REIT に関して適用されている直接的な投資家保護の考え方をもう少し組み込んでいく必要があるのではないかという問題認識がある。これを反映していくとすると、図表の中で赤字で記載した部分のとおり、不動産 ST スキームに適した規制としては、基本的には直接的な投資家保護を考えていくことになる。投資顧問業協会のルールのような業務運営基準はベースとして必要だと思うが、それに加えて不動産の評価方法やその資産運用報告、適時開示、価格評価・算定のルールも加えて考えていく必要があり、本日は業務運営基準、資産運用報告、適時開示ルールの各論について説明する。

2. 各論 (P 3)

不動産 ST スキームに適用される業務運営基準の検討 (P 4)

一つ目の業務運営基準は、投資顧問業協会の「不動産関連有価証券投資に関する業務運営基準」をベースに、もう少し直接的な投資家保護を目的とした規制・規定を検討することが考えられる。参考として同業務運営基準の項目を挙げているが、この基準は、投資運用業者が不動産取引の場合に法令上負っている義務を具体化したものが基本になっている。この点をやや直接的に、裏側にいる投資家まで見たような規定にするか、あるいはそういった趣旨を述べる総論規定を置くといったところが考えられる。

不動産 ST スキームに適用される資産運用報告ルールの検討 (P 5)

もう一つのルールとして、資産運用報告がある。これは投資家に対する直接的な資産運用報告で、REIT においては、既に法令上「投資法人の計算に関する規則」があり、かつ投資信託協会の「投資信託及び投資法人に係る運用報告書等に関する規則」で、報告様式が定められている。これらに従って、REIT では、投資家に対して直接運用報告書が配付されているが、そういった投資家に対する直接的なプラスアルファの開示を不動産 ST スキームでもある程度行っていく必要があるのではないかという問題認識がある。この場合重要なのは、不動産 ST スキームは、基本的に有価証券報告書の開示義務を負

っていることが多いと思うが、その開示項目と重複するような項目は、分かりやすい開示の観点から、ある程度省略していくことも考えられる。

(参考資料) 資産運用報告書記載事項 (資料2別紙)

参考までに、資料2の別紙にREITの資産運用報告の様式において、こういったものがリスト化されているかをまとめている。最初に記載しているのは、「投資法人の計算に関する規則」である。これは法令上の開示項目で、この計算規則への上乗せとして投資信託協会の「投資信託及び投資法人に係る運用報告書等に関する規則」がある。

計算規則は、基本的にはファンドの現況等を記載することになっており、図表のグレーハイライトした部分のように、例えば海外不動産保有法人に関する記載などは、もう少し不動産STスキームに適した開示項目の作り方があろうと考えられ、それらを整理していくことが想定される。

さらに、例えばNo.2の⑳番から手数料に関する開示があり、業種に沿って手数料を記載することとなっている。分かりやすさという観点からすると、スキーム全体からどういう手数料を収受しているのか分かりやすく開示する方法が考えられる。これはスキームによって様々だと思うので、もう少し包括的に記載するようなことが考えられる。

投資信託協会「投資信託及び投資法人に係る運用報告書等に関する規則」についても基本的に有価証券報告書の記載項目と重なるところは省略できると考えられるが、これは計算規則に加えて、継続的な運用成績等の記載が求められている。運用状況の推移や資産運用の経過、今後の運用方針、対処すべき課題などを記載することになっており、投資家にとっては一定の有益性のある情報であるものと認識している。

資料では明らかに不動産STスキームの場合には関係ないだろうと思われる項目はグレーハイライトで整理しているが、今後もう少し項目を絞るか、あるいは適したものに調整していくという検討をしていきたいと考えている。

不動産STスキームに適用される適時開示ルールの検討① (P6)

最後に、適時開示ルールについて説明する。これは基本的にはJ-REITの適時開示に関する規則を参考にしつつ、該当する不動産STスキームの性質を踏まえた規制を検討していくことが考えられる。

J-REITの場合は、投資法人において決定された事実を一定の範囲で開示するという決定事実の開示や、必ずしも投資法人が決めた事実ではなくても、何かイベントが発生

した場合には、それが判明したときに開示するという発生事実の開示というカテゴリー分けがされている。一方、不動産 ST スキームの場合は、意思決定を行う投資法人のような主体が必ずしも存在するわけでないので、カテゴリー分けは多少変わってくるべきではないだろうか。また、投資対象資産として不動産以外にも想定されるということであれば、そうした対象資産の多様性を踏まえた検討も必要になると思われる。

想定される項目については、案件として最初に出てきた受益証券発行信託をモデルとした ST について整理しているが、今後は GK-TK スキームのものについても考えていく必要がある。

具体的に見ていくと、REIT の場合は資産に関する事実と、ガバナンスに関するものとで分けている。不動産 ST に関しても基本的に同じような分け方で良いと考えるが、ガバナンスについては、スキーム全体で運用に支障が生じるような事態が生じたときに開示を行うという観点になってくるのではないだろうか。

この自主規制、適時開示ルールを考えると、前提として臨時報告書という制度があり、公募発行により有価証券届出書を提出している場合には、期中に生じた一定の重要な事実について開示することになっている。ただし、臨時報告書の開示項目を見ると、かなり限定的、範囲が狭いと感じられる。災害等は含まれているが、期中に生じた事象の開示として、それだけでは足りないだろうという問題認識が前提にあり、ここに適時開示の対象としてリスト化したものは、やはり一定程度開示が必要ではないだろうか。P6の資産に関するものでは、典型的なところは資産の取得・売却と賃貸である。災害によって何かが発生した場合、取引先に関して何か重要な変更があった場合、それらに関する事実を開示するといったところである。

不動産 ST スキームに適用される適時開示ルールの検討②（P7）

スキームに関するものでは、スキームの構造に関して何か重大な変更が生じた場合が重要である。下から二つ目で、受託者、AM、受益者代理人、原簿管理人、監査法人等のスキーム関係者の異動と記載しているが、臨時報告書では主要な関係法人の異動という開示事由はあるが、その開示事由から漏れている、例えば受益者代理人だとか、その辺の部分も含めた異動があったときにはそれは開示すべきではないかという考え方で記載している。

決算に関する情報として、業績予想及びその修正と記載しているが、そもそも業績予想の開示を一律に促すかどうかは、そもそもの検討課題だと認識している。

最後に、ここには記載していないが、ファンドの規模に比して一定の重大性を持つ事象が生じたときには、個別にリストされている事由以外のものも当然に開示すべきではないかと考えている。

不動産 ST スキームに適用される適時開示ルールの検討③（P 8）

最後に論点を記載しているが、これは現時点で整理したものであり、決して限定的なものではないが、先程取り上げた業績予想の開示の要否、数値基準の設定の要否・どのように定めるかもなかなか難しいことで、今後検討する必要がある。

【意見交換】

説明にあったとおり、特に REIT を運用している会社・グループからすると、投信法と金商法で、いわゆるレポーティングのところが結構重く、重複している部分もかなりあるものと思っている。そこに関しては、何らかの差分を出していただき、必要なところだけを切り出していただくのが一番いいのではないかと思う。投信法に定める資産運用報告は直接投資家に配布し、一方有価証券報告書は公衆縦覧制度で直接投資家に送付しないという意味で、その辺りの開示の仕方についても差分がある。そういったところを、不動産 ST に限らず、ST というものを俯瞰して見たときに、アセットのサイズが小さく小口に分散されて事務負担が大きにもかかわらず、一律の開示が負担となって、事業者サイドでの検討がなかなか進まないということも想定される。そういった意味で、開示については、項目・内容だけではなく投資家への送付方法などの仕組みも含めて充実した開示を行う、あまりにも子細に渡って細かい文書がたくさん並んでいるといった開示とならないような開示の在り方を今後検討していきたい。

開示の内容次第では、運用会社にとってかなりの負担となるため、投資家保護の観点を意識しつつも必要十分な開示規制が望ましい。特に、物件追加型ゴーイング・コンサーンの REIT の開示規制と異なり、現在発行事例の多い物件特定型、かつ有期の不動産 ST スキームでは、投資家保護と開示の効率性のバランスを見ながら、慎重な検討を期待する。

なお、私募ファンドの GK-TK スキーム等に関しては、ARES（不動産証券化協会）に「不動産投資運用評価ガイドライン」が存在し、運用会社やファンドの情報開示に関するガイドラインが定められている。これが参考になるのではないか。

また、開示のタイミングに関しても、同様で、上場 REIT における決算短信等の開示のタイミング等を踏まえながら、どこまで速やかな決算情報の開示が必要か議論すべきである。

不動産 ST には期待しており、将来的には、非上場公募型ゴーイング・コンサーンの商品組成・運用の可能性も十分あると考えている。様々な不動産 ST 商品を念頭に、多角的な観点から開示規制等の議論を進めて欲しい。

先程青木委員からご説明のあったとおり、関係者との議論や調整はこれからだと思うが、それぞれの検討項目について、どこまでの期間において、各回のワーキングで何を議論し方針を固め、それをどういった方法で具体化していくのか。例えば自主規制で定めるということも考えられるというご説明もあったが、そういった具体化までのある程度のロードマップを次回以降のどこかのタイミングで示していただけると、より具体的かつ関連な議論が行われるのではないかと。

自主規制に関しても、どの業態を対象とした自主規制を想定するかで、関係者との議論等にも時間がかかるものと思う。

重要なお指摘であり事務局のほうで整理し、次回以降対応して参りたい。

(配付資料)

資料 1 リアル資産のトークン化技術と、新たなトークン経済の可能性について

資料 2 ST 不動産スキームに適用することが想定される規制等について

(別紙)【ご参考】資産運用報告書記載事項

以 上