



Aventus

A blockchain-Based Event Ticketing Protocol

ブロックチェーン技術によるイベントチケットの発券プロトコル

WHITE PAPER

ホワイトペーパー

目次

1 問題

1. 1 業界の概要
1. 2 現在のシステムは破綻している
1. 3 既存の解決策
 1. 3. 1 テクノロジー
 1. 3. 2 法規制
1. 4 結論

2 Aventusの解決策

2. 1 概要
2. 2 Aventusのエコシステム
 2. 2. 1 プロトコル
 2. 2. 2 サービスレイヤー
 2. 2. 3 アプリケーションレイヤー
2. 3 Aventコイン (AVT) - Aventusトークン
 2. 3. 1 目的
 2. 3. 2 仕組み

3 解決策の構造

3. 1 Aventusへの登録
 3. 1. 1 プロトコルを使った公認の第三者アプリケーション
 3. 1. 2 プロトコル内の不正ではないイベント
 3. 1. 3 アルゴリズム・パラメーター
3. 2 イベント
3. 3 チケット
3. 4 プライマリー
3. 5 セカンダリー
3. 6 プロモーション
3. 7 市場価格オラクル

参考文献一覧



1 問題

1.1 業界の概要

一般的に、発券業界は2つに区分することができます。ひとつ目は**一次市場**です。一次市場では、イベントの主催者が、チケット価格、収益の配分、チケット販売（例：第三者機関を通して、プロモーターやTicketMasterのようなオンラインの販売ハブを選択）の方法を管理しています[1]。一次市場における主催者側のチケット価格設定は、固定の価格、オークションによる価格、需要に基づく座席ごとの価格等、様々です。[1]通常、一次市場ではチケットが市場価格よりも安価な額面価格で販売されます。そのことにより、主催者は観客動員数を最大化し、結果としてより多くのファンや、イベント内での広告、商品販売を増やすことができます[2]。

ふたつ目は、**二次市場**です。二次市場では、一次市場で買われたチケットが、転売業者やチケット購入者によって、より高額な価格[1]で転売されます。また、二次市場は、規制が行き届いていないことから、偽造チケット、既に利用された、もしくは既に販売されたチケットや、一次市場で大量一括購入され、法外な値段で転売されるチケットが横行しています[3]。当然、一次市場での価格動向は、二次市場における取引量・価値に影響を及ぼします。しかしながら、主催者側による二次市場の管理は限定的であり、そこから利益を得ることもできません。二次市場は、多くの場合、たとえば大イベント会場の周辺にいるダフ屋の

ように目に見えるかたちで存在します。一次市場でチケットを手に入れられなかった熱心な人たちに転売するのです。

1.2 現在のシステムは破綻している

現在の業界では、まとまりのない運営や調整されていないインセンティブの結果として、倫理的ではない方法で利益を得ることができ、その多くは、ファンやイベント主催者側の犠牲によって生まれています[4]。通常、主催者側はチケット価格を引き下げることにより、観客動員数の最大化、ファンのロイヤルティの向上、イベントにおける商品販売の増収を目指しています[2]。転売業者たちは、彼らが決めた「実際の」市場価格に近い値段で販売することによって利益を得ることができるため、二次市場には大きな経済的可能性が存在しているのです[1]。しばしば転売業者は、「ボット」とよばれるソフトウェアプログラムによって、一次市場でチケットを大量一括購入します。そのため人気のあるイベントは、イベントに参加するつもりのない転売業者たちによって数分で売り切れになってしまったりするのです[5]。TicketMasterによると、人気のあるイベントはそういった転売業者たちによって、約60%が買い占められます。

一次市場の発券プラットフォーム（TicketMaster等）は、販売チケットの売り上げの一部を利益にします。チケットの価格自体は主催者によって決められているため、より多くの利益を得るためには、より多くのチケットを売らなければいけません。そのためこれらのプラットフォームは、ボットによるチケットの大量一括購入の防止に積極的ではないのが現状です。

転売業者たちは、一次市場でチケットを得るとすぐ（しばしばわずか1分以内）に、二次市場での転売を高額な価格で開始します。価格は平均して一次市場の額面価格より49%も高く、時には1000%にも達します[6]。これにより、価格に敏感なファンはイベントに行かなくなり、普通のファンも意図していたのよりも高いチケットを買わざるをえません。こうして消費者の不満は増幅し、主催者のブランドイメージが悪くなってしまいます。

更に付け加えると、転売業者は一括購入した同じチケットを複数の二次市場プラットフォームで販売することがあります[1]。こうしたチケットがひとつの二次市場で販売が完了してもその他の二次市場から外されないことがあり、意図的であろうとなかろうと、重複した状態で（偽造チケットとして）販売されてしまうことになるのです[7]。テレグラフ紙によると、イギリス人は、誤ったソーシャルメディア上の広告によって2015年、500万ポンド超をこうした偽チケットに費やしました[8]。

二次市場の発券プラットフォーム（Stubhub等）の手数料は、チケット転売価格の割合（通常25~30%）で計算されるため、こうした発券プラットフォームは、転売業者の行動が実質的に収益に寄与していることから、二次市場のチケット価格の高騰を防ぐ、もしくは抑えることに対して、あまり積極的ではないと考えられます[1]。

解決すべきもうひとつの問題点は、業界の監督不足と消費者の混乱です。チケット販売手続きに関わる業者の不正行為は監視可能です。彼らは、記録的な速さでのチケット完売を主張します。仮にそれが本当でなかったとしても、そのイベントが非常に人気のあるものと見せることができるからです。売れ残ってしまったチケットは、再度販売されるか、二次市場に直接渡るケースさえあります。消費者は、自分がどこからチケットを購入しているのか知る

由もありません。事実、二次市場に関する英国政府の報告者Mike Waterson教授によると、4人に1人は自分が一次市場、二次市場、あるいは詐欺的な市場のいずれからチケットを購入したのかわかりません。

これら一次および二次市場の発券会社のサイロ化（孤立）した性質により、限られた公認プロモーターを通して、たったひとつの発券プラットフォーム上でイベント・チケットが販売されるということがしばしば起こります。そのような方法では事実上、イベントのプロモーション、チケット販売促進の責任がイベント主催者や発券プラットフォームに集中することになり、結果、潜在的なターゲット層にイベントの情報がいきなりづらくなってしまいます。実際に、TicketMasterのCEOのSean Moriarty氏は、「チケットの在庫の35%近くは売れ残ってしまっています。ファンにチケットを買わなかった理由を聞くと、『イベントについて知らなかった』というのが、もっとも多い理由のひとつになっているのです」と述べています。

1.3 現在の解決策

業界内の人たちによって、今まで触れたような困難な問題を解決するための試みが、これまでも行われてきました。大きく分けてふたつの方法があります。テクノロジーによるものと法規制によるものです。

1.3.1 テクノロジー

前述したいくつかの問題点に対して、主にふたつのテクノロジーによる解決方法があります。ひとつ目の方法は、一次市場の額面価格かそれ以下でのみ転売を可能にするという仕組みです。この仕組みは、一次市場のResident Advisor[10]や、ファン同士の交換市場Twickets[11]等で使われています。ふたつ目の方法は、購入時の転売業者の発見や、二次市場でチケットを識別するデータ主導型のシステムです[11]。この方法を使っている会社は、SongkickやDice.fmなど[13]。（ちなみに後者は、チケットの転売も併せて阻止しています）

しかし残念ながら、このふたつの方法だけでは、前述した様々な問題を解決するのに不十分です。：

- ・ 転売をすべて禁止してしまうと、本当のファンが何らかの理由でイベントに参加できなくなって、他のファンにチケットを譲りたいという正当な理由でもそれができなくなってしまう。
- ・ 一次市場の額面価格またはそれ以下での転売を義務づけることにより、闇市場の誕生につながる（例：オンラインでは額面価格での取引が行われるが、オフラインでそれ以上の金銭のやり取りが行われる）。
- ・ 機械学習を使って転売業者を見つけ出す方法は、「スキャルパー」と呼ばれるネットのダフ屋が、ひとたびアルゴリズムを調べて、動きを特定されないように行動パターンを変えるためのツールを作り出してしまったりおわり。

1.3.2 法規制

多くの管轄区域の当局は、不正なチケット転売を把握しており、一部（フランスやイタリア）では法律で禁じています[14]。英国では、サッカーの試合のチケットを関連するクラブチームの許可なく転売することは違法です[15]。

しかしながら残念なことに、立法上のイニシアチブはチケットの強引な販売をめぐる山積みの問題に重要な影響を及ぼせずにあります。なぜなら、闇市場を規制、抑制するのは根本的に非常に難しいからです。サッカークラブの一部は、多くの公認転売代理業者を擁していますが、定期的にそれ以外の転売サイトにもチケットが現れるのです。国際的なスポーツの試合やコンサートでも闇市場は存在します（会場のすぐ外で直接目に入る[14]）。ほかの例として、大量一括購入ボットの使用は世界各地で禁止されつつあるものの（米国や英国では違法行為とされている）、Music Managers ForumのCEO、Annabella Coldrick氏が言うように、そういった罰則は、それを出し抜こうとする手段が比較的単純なことから、それほど効果は生み出せていません（たとえば海外に住んでいる人にチケットを買わせる、または複数のクレジットカードを使い分けるなど）。

1.4 結論

チケットの強引な販売、偽造、管理、監督、プロモーションに関連する諸問題が、テクノロジーまたは新しい法律で包括的に解決できていないため、アーティストやイベント主催者、そしてファンは、当然のことながら今後、発券市場が改善されていくことがはたしてあるのだろうかと悲観的になっています[17]。

本白書で強調されている問題点は、業界を根底から再構築する必要性を物語っています。現在の個々が孤立したサイロ構造を、ファンや主催者がより管理できる新しく安全で公平、かつ透明な経済モデルにつくり変え、同時に転売業者や発券プラットフォームが、肯定的な外部性を生み、最終的にはより多くの人にイベントに参加してもらう方法を奨励しなければなりません。

2 Aventusによる解決方法

2.1 概要

Aventusはチケット取引所のグローバルなオープンスタンダードです。ブロックチェーンを基礎としたプラットフォームは、コントロール不能な転売や偽造チケットを防ぐことができます。Aventusによって主催者は、イベントやチケットの発行・管理・プロモーションを低コストで行えるようになり、かつ転売時における価格設定や転売での手数料獲得なども可能になります。さらにAventusは、イベントを促進したり、不正行為を発見したチケットの購入者に報酬を与えます。

Aventusのイノベーションが既存の解決策に大幅な改善をもたらします。具体的には、発券のライフサイクルに監視と透明性、チケットの転送と有効性に対するセキュリティ、イベント主催者に新しい収益モデルとより高いプロモーション能力をもたらします。

Aventusプロトコルは下記の方法によって、本白書内に示された問題点を解決します：

1. **二次市場の管理**：Aventusプロトコルの中核となるのは、チケットに関するオフチェーン取引が防止されるモデルです。イベント主催者は、Aventusプロトコルを使用したチケット販売を保証することで、転売価格（最低価格と最高価格）を確実に実施し、二次市場の売り上げの一部も得ることが可能になります。解決方法はふたつです。

- ・ **チケットにそれぞれ関連のIDがある**；元々の購入者の氏名、顔写真、身分証明書、またはクレジットカードなどで、一次市場での購入時点で加えられる（検証メカニズムはイベント主催者が決定）。チケットのID確認はイベント会場にて行われ、入場許可の前に、ブロックチェーン上のそれと比較される。ID（すなわち関連チケットに伴い「イベントへのアクセス権」として認められたもの）の変更は、公認の二次市場を通して転売された場合にのみ可能。チケット購入者は、暗号化された写真または購入時のクレジットカード番号のハッシュ、氏名またはID番号を加えることが求められる。イベント時に提示されるチケットの写真を守っているキーは、チケット内で暗号化されているので、重要な個人情報が一般にさらされることはない。

- ・ **二次市場でチケットを転売する人は購入者が誰なのかはわからない**：チケットが売りに出されると、ネットワーク内の全参加者が購入に興味があることを登録できる。その後、マッチング（興味を示したネットワーク参加者へのチケット割り当て）が擬似ランダム方式で行われる。

2. **ブロックチェーンのセキュリティ**：ブロックチェーン上で、チケットは固有の識別子（アイデンティファイア）を持っています。その不変性から、一度主催者がブロックチェーン上に購入済みのチケットを登録したら、偽造チケットが作られることはありません。

イベントそのものが架空、もしくは詐欺である場合、Aventusプロトコルの根底にある経済モデルが、ネットワーク参加者にそうした事実を報告するよう促します。Aventusのユーザー、もしくは参加者（以下Aventusコミュニティ）はその後、ブロックチェーン上の分散型コンセンサスメカニズム（総意）をもってイベントの有効性を判断します。

ブロックチェーンの透明性をもって、管理・監督問題の多くは解決できます。発券の際の前述したような疑わしい行為は不可能になり、消費者はブロックチェーン上でチケット販売をしているアウトレットの有効なリストを見つけることができます。このリストは、Aventusコミュニティによる審査プロセスを経なければならないため、不正行為から安全に守られています。

3. **プロモーションとプラットフォームのコスト削減**：Aventusプロトコルによって、イベントがより広範かつ多くのターゲット・オーディエンスにリーチするための重要な要素がふたつあります：

- ・ チケット販売手続きの脱サイロ化により、Aventusプロトコル上にリストアップされた全イベントにどんなアプリケーション（主催者に禁止されたものは除く）からもアクセスが可能になる。したがって、特定のオーディエンスのためにキュレートすることができるグローバルでオープンなイベント・プールが形成される。そこでチケットはどのアプリケーションでも販売することができ、各売り上げの手数料によって利益を得ることができるというイン

センティブを生む。これによって、現在のサイロ化した業界の体質を完全に変え、チケット売り上げを伸ばすための複数の参加を促すことになる。

・イベント主催者は、プロモーター（公認アプリケーション、またはそれらアプリケーションで販売している個人）に対し、売り上げの手数料という報酬を与えることができる。プロモーターはそれぞれ異なった手数料を受けることができ、手数料は必要に応じてダイナミックに設定できる（オフチェーンのスキル評価、売上高に基づく）。

公認アプリケーションと、ブロックチェーンのマクロ取引のための手数料削減という組み合わせによって、発券コストは現在より大幅に抑えられ、チケット価格も全体的に安くできます（したがってより競争力があり、より魅力的）。

2.2 Aventusの全体的なエコシステム

本白書で議論されている主なイノベーションはプロトコルそのものですが、全体的なエコシステムが3つのレイヤーからなることを説明します。図1に示すように、プロトコル、サービス、アプリケーションのレイヤーです。

2.2.1 プロトコル

本白書の主題です。このレイヤーは、全面的にEthereumのスマートコントラクトで成り立っています。これにより、イベントの作成と検証、一次市場と二次市場での発券および販売（イベント主催者によってカスタマイズ可能）、主催者・プロモーター・市場マッチャー・イベント参加者間の売り上げや市場/イベント手数料の配分が可能になります。スマートコントラクトの利用料は最小限になるので、プロトコルは競争力を維持し、最大限の普及を実現できます。

2.2.2 サービスレイヤー

ここで利用可能なサービスは、できるだけ効率的で使いやすいプロトコルの使用を目指しています。とりわけ、メインストリームの発券アプリケーションの開発を目指すディベロッパーにとって有益です。

下記のツールが含まれる予定です：

・暗号通貨の知識が少ないユーザーのためにアカウント・資金・取引の管理を代行してくれるEthereumアカウント管理プラットフォーム。



図 1. Aventus エコシステム

- ・ユーザーがチケットを簡単に購入でき、イベント主催者とアプリケーション・ディベロッパーが、通貨リスクを回避するため、必要に応じて迅速にキャッシュアウトすることができる、法定通貨からAVTへの両替メカニズムの認可。これは、UpholdやMetalPayといった第三者決済業者を通じて行われる。

- ・マシンビジョンによってチケット購入時に撮影・アップロードされたイベント参加者の顔写真をスキャン・比較するチケットおよびID検証サービス。これによって、イベント時の不正入場を減らし、主催者が入場口での管理体制をトラックすることができる。

- ・イベント主催者（例：サッカークラブ）またはプロモーター（例：インフルエンサー）のためのカスタム発券インターフェイス開発の敷居をさらに低くするユーザーインターフェイスおよび統合ツールのテンプレート。

・その他に大事なものとして、イベント内での宣伝広告ツール、および過去の類似イベントにおける売り上げをめぐるプロモーターの評判の評価などがある。

今後もニーズに応じて、更なるサービスを追加していきます。追加サービスの利用は、これらのサービスを利用しているディベロッパーにとってコストの負担が増えることを意味しますが、これらツールは発券アプリケーションの開発を大幅に、とりわけ主要ユーザーのオンボーディングという点で容易にするでしょう。

2.2.3 アプリケーションレイヤー

最後のレイヤーは、サービスレイヤーの上に（場合によってはプロトコルレイヤーのすぐ上に）構築されるアプリケーションレイヤーです。Aventusチームは、スポーツ業界と音楽業界において、最初のチケット販売アプリケーションを開発、ローンチさせる予定です。これにより、イベントやチケットの作成・管理が可能になり、チケット販促のプロモーションスキームも作成可能になります。さらに、チケット購入者のために報酬の受け取りを可能にし、新しいイベントを見つけることも簡単になります。Aventusは、第三者ディベロッパーと協力して、サービスレイヤー上のその他のアプリケーション開発支援にも専念していきます。

2.3 Aventusコイン（AVT） - Aventusトークン

2.3.1 目的

AventusのプロトコルトークンであるAventusコインは、セクション1の問題が解決されるような、参加者の経済的インセンティブ連携のために必要不可欠です。そして、システム内での不正行為を最小限に抑えるためにも欠かせません。その主な目的は：

1. Aventusプロトコルの自己制御を可能にするためにインセンティブのレイヤーを提供すること。これはAventusコミュニティが決定するための賭け重視投票メカニズム（セクション3.1で詳述）を指す。

a) Aventusプロトコル（セクション3.1.1）を使っている公認アプリケーション／DApps。これにより、イベント主催者やチケット購入者は悪意で利用されることがなくなる。

b) Aventusプロトコル上の正当なイベント。これによってアプリケーション／DAppsは不正なチケットの販売でユーザーを失うことがない。

c) Aventusプロトコルのアルゴリズム・パラメーター。これがイベント作成費（セクション3.1.3）といったシステム内の重要な料金を決定する。これによりプロトコルは常に競争力を保つため進化し続けることができる。

2. Aventusプロトコルの初期採用者への報酬。これによりネットワーク効果から恩恵を受けることができます。これを利用するイベントの数が増えれば増えるほど、第三者アプリケーションの価値が上がるため、ネットワーク効果がAventusプロトコルに適用されます。

2.3.2 構造

AVTの4つの主な使用事例：

・ **イベントの主催**：イベント主催者は、イベント作成費用を支払うためAVTを購入する必要があります。このコストは、プロトコルで不正とみなされるイベントの数に比例して上がる。法定通貨の両替レートによるAVTのボラティリティには影響されない。Aventusプロトコルを利用する初期段階では、成功したイベントの終わりに、初期採用者のインセンティブ・プールからのAVTが、すべてのイベント参加者間で、初期のイベント主催採用者、プロモーター、二次市場ファシリテーターに報酬を与えるために分配される。

・ **チケット販売**：Aventusプロトコル上では、イベントのチケットをETH、AVT、もしくは他のERC-20の暗号通貨で購入する必要があるが、暗号通貨につきもののボラティリティは軽減される。チケット価格は、法定通貨建てで表され、AVT価格を購入時に計算するために、マーケットフィード・オラクルを使う。イベント主催者とプロモーターは、チケット販売や手数料で得た暗号通貨を不必要に長く保持することを避けるため、いつでも都合の良い時に現金化することが可能。

・ **コミュニティの賭け**：イベントは、AVTをデポジットし、供託金とする仕組みを通して、架空もしくは詐欺の疑いがあるとして報告される可能性がある。そのデポジットが、イベントの（自称）主催者と一致した場合、賭け重視型の投票が開始され、関係者は賛成か反対かを投票できる（以下のセクション3.1で詳述）。Aventusプロトコル上に構築されたプラットフォームは、架空または詐欺的なチケットをユーザーに販売しないようにするインセンティブを持っているため、投票や今後のイベント作成のためにAVTを保有するインセンティブが与えられる。プロトコル上で販売を行うアプリケーションは、ネットワークによって検証されるという同様の手続きを経るため、不正を行う転売業者をめぐる現在の諸問題を解決することが可能。

・ **マッチング**：二次市場にてAventusプロトコルで販売されるチケットは、定価での購入に確かな意図を持って登録したチケット購入者と一致しなければならない。転売のためにチケットを表示するにあたってユーザーは、二次市場の販売手数料をAVTで支払うことができない。マッチングはAventusプロトコルのユーザーが、疑似ランダムに買い手と売り手をマッチさせ、それにより二次市場の販売手数料を受け取るために運用できるブロックチェーン上の計算。これによって、売り手は買い手を知ることがないので、チケット譲渡時にオフチェーンで行われる金銭のやり取りを防ぐことが可能になり、その後取引は規制に従いシステム上に記録されるのみとなる。

3. 解決策の構造

3.1 Aventusへの登録

Aventusへの登録はAventusプロトコルへの入り口です。それは下記を追跡します：

1. プロトコルを使う公認第三者アプリケーションのリスト
2. プロトコル内の不正でないイベントのリスト
3. システム料金と期間を決定するアルゴリズム・パラメーター

これらの各変数は、Aventusコミュニティによる賭け重視型の投票によって決定され、定期的に更新されます。この投票手続きは、Colonyが提案したものと似ています[18]。これによって：

1. 投票手続きを開始するために、一連のデポジットもしくは初期料金が提示されます。これら資金源は特定の各変数ごとに以下で説明します。
2. 投票は、Aventusコミュニティによって秘密裏に行われます。「投票公開期間」が始まると、投票者のAVT残高は凍結されます。
3. 開票が完了すると、投票者の残高は凍結解除されます。
4. デポジットに基づく投票の場合、勝者のデポジットは戻され、敗者のデポジットは勝者と投票者の間で分配されます。手数料ベースの投票の場合、手数料は単純に投票者間で分配されます。投票者への資金配分は式1に示しています。式1では、多数派の r_{maj} に対し、少数派には割引のポット r_{min} が与えられます。

$$r_{min} = (r - r_{prop}) \times p_{min} \times d \left(1 - \frac{p_{min}}{1 - p_{min}} \right), \quad (1)$$

where:

- r : 投票者に分配される報酬総額
- r_{prop} : 勝利した提案者に与えられる報酬
- p_{min} : 少数派に対応する票の割合
- d : ポット p_{min} の少数派の割合に適用される割引率[0, 1]
- $\left(1 - \frac{p_{min}}{1 - p_{min}} \right)$: 多数派と少数派の票数の差に基づく倍率

and

$$r_{maj} = r - r_{prop} - r_{min}, \quad (2)$$

式(3)で表せるように、個人の投票者 v の個々のポットの分け前 r_v は、彼のグループと比較した彼の残高に基づいている (v のグループが少数派であると仮定)

$$r_v = r_{min} \times \frac{b_v}{\sum_{i=0}^{V_{min}} b_i}, \quad (3)$$

where :

- ・ b_v : 投票者 v のAventコイン残高
- ・ $\sum_{i=0}^{Vmin} b_i$: 少数派グループ内の全投票者の残高の総合

以下のセクションでは、前述の各変数への投票手続きのアプリケーションについて説明します。

3.1.1 プロトコルを使った公認の第三者アプリケーション

プロトコルを利用希望の第三者アプリケーションは、Aventusレジストリ内にプロポーザルを作成し、イベントのチケット販売を希望する場合は、公認アプリケーションのリストへの追加をリクエストしなければなりません。プロポーザルに加え、リスト掲載手数料も支払います。手数料は、アプリケーションの正当性をめぐるAventusコミュニティの投票を強化します。セクション1.2で説明したように、消費者により良い監視体制を与えることで、彼らがチケットをどこから購入しているのか、販売アウトレットが不正規ではないかを知ることができるようになります。

3.1.2 プロトコル内の不正ではないイベント

Aventusプロトコルによる恩恵を受けたいイベントは、Aventusプロトコルを通して作成されなければならず、主催者がイベント作成関連手数料を支払った場合にのみ、公式イベントのリストに追加されます。イベントがAventusレジストリに追加された後、Aventusコミュニティが前述のように、デポジットを入れることによりイベントを虚偽または詐欺と報告できる期間があります。デポジットが（自称）主催者と一致しない場合、報告者のデポジットは返還され（コミュニティのメンバーもイベント作成料を受け取る）、そのイベントは公式イベントのリストから外され、無効になります。一致した場合は、前述したような投票手続きが開始され、イベントの有効性が判断されます。これは、プラットフォーム上のイベントの有効性を保証するものであり、1.2で議論された監視に関する問題点を回避するためです。

3.1.3 アルゴリズム・パラメーター

アプリケーションのリスト掲載料、イベント作成費、イベントの報告期間等、システム内の手数料や時間間隔パラメータは、プロトコル参加者の経済行動に強く影響を及ぼします。プロトコル自体の使用データ（たとえば不正イベントの割合や、不正アプリケーションの使用率等）の影響を強く受けるため、イベント作成時にアルゴリズム的な再調整をします。一例としてイベント作成価格の決定を検討しますが、それは次の要素によります：

- ・ **不正イベントの月間割合**—1カ月の補正期間内のシステムの不正イベント数 N_{events}^{fraud} を、その期間内のイベント総数 N_{events}^{total} で割ったもの；そして、

- ・ **月間のイベント検証投票の参加**—特定の補正期間内のイベントごとの平均投票数：

$$\bar{N}_{votes \text{ per event}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{events}^{total}} N_{event \ i}^{votes}}{N_{events}^{total}}, \quad (4)$$

where:

- $N_{event \ i}^{votes}$: 報告されたイベントiの投票数
- $N_{tokenholders}$: その月のトークン保有者の総数

そして、式5で示されます：

$$P_{event} = P_{floor} + P_{scale} \left(\frac{N_{events}^{fraud}}{N_{events}^{total}} + \left[1 - \frac{\bar{N}_{votes \text{ per event}}}{N_{token \ holders}} \right] \right), \quad (5)$$

パラメーター P_{floor} は可能なかぎり最低のイベント作成価格（詐欺率がゼロで、すべてのトークン保有者が、報告されたすべてのイベントで投票した場合）で、 $P_{floor} + 2P_{scale}$ AVT は可能なかぎり最高のイベント制作成価格（詐欺率が1で、トークン保有者が報告されたどのイベントにも投票しない場合）です。

アルゴリズム自体にパラメーター（式2で示されている最低値、最高値、スケーリング値等）があるため、これらはAventusコミュニティによって投票される必要があります。コミュニティのメンバーがこのアルゴリズム式パラメーターを変更するために、（デポジットも一緒に）プロポーザルを提出できる期間が3カ月ごとにあります。勝ちプロポーザルを決める投票を行った後、勝者のデポジットは返却され、敗者のデポジットは投票者間で分配されます。

3.2 イベント

イベントは、イベント作成料金を支払い、イベントの詳細（日時、場所、説明、画像など）をIPFS（P2Pハイパーメディア・プロトコル [19]）へアップロードし、IPFSハッシュを新しく作られたイベントのスマートコントラクト内に保存することにより、リストに掲載されます。イベント作成者はその後、チケットの種類を作成し、イベントにおいてチケットの検証を担当するスタッフに関連付けられた一連のアドレスを明らかにします。

セクション3.1で詳述しましたが、チケットの販売開始前に、イベントについていかなる変更も報告も行えない凍結期間があります。イベントの完全なライフサイクル例を図2に示しました。

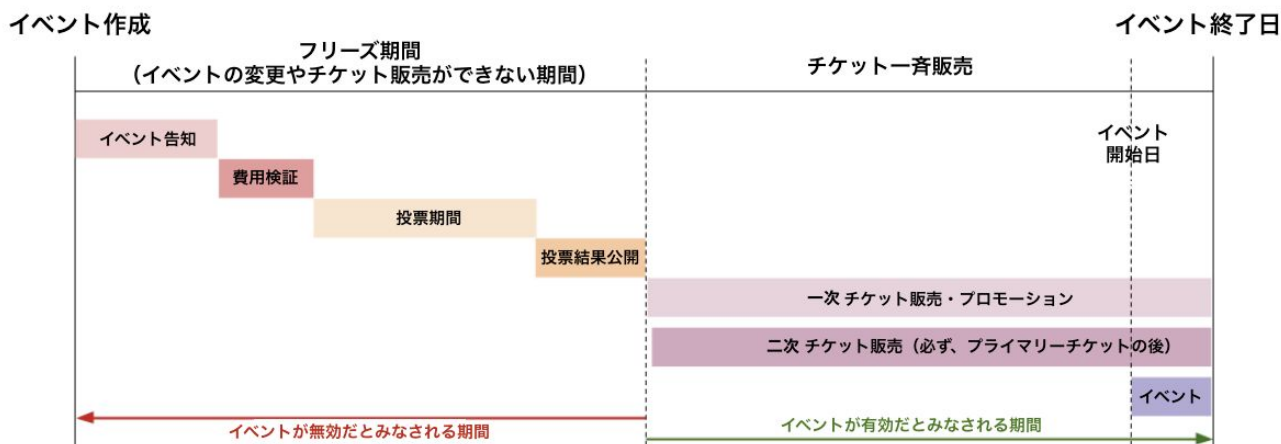


図 2. イベントのタイムライン

公開される必要がないイベント・プロトコルには次のような異なるオプションが含まれます :

- ・ **プライベート・イベント** : チケット販売時に関し、主催者の承認が必要
- ・ **公認の販売所イベント**、イベントのチケットが公認の販売所でのみ販売、転売できる

イベント作成者は望めば、会場、アーティスト、管理会社などの間で、チケット販売の収益配分を定めることができます。既存の分散型プロジェクト管理ツールでもイベントに接続することができ、事前に決められたルールや貢献度によって、スマートコントラクトにすべてのAVTを転送することができます。

3.3 チケット

チケットは3つのパラメータで定義づけられます :

1. **カテゴリ** : 一次市場でのチケット販売の開始時間および終了時間、チケットの払い戻しおよび転売の可能性（ならびに最小値および最大値、転売にもイベント作成者の手数料が発生するかについても）を決定します。カテゴリは、必要に応じて一般的な、あるいは特定のもの（たとえば「食べ物」「アーリーバード（早期）入場」「Dブロックのスタジアム席」など）にすることができます。
2. **サブカテゴリ** : チケット価格を決定します。イベント主催者がどれくらい細かく価格設定を行いたいかなどを決めることができます。たとえば、スタジアム内の各座席の価格が異なるのに同時に販売される場合、各サブカテゴリは座席ということになり、カテゴリは「スタジアム席」です。
3. **ナンバー** : サブカテゴリの指定価格で発行されたチケットの数量です。上記の例を用いると、各座席によって価格が違う場合、サブカテゴリごとにひとつの価格のみになります。

上記の3つのパラメータは、スタジアムの座席手配や価格設定の仕組みなど、あらゆるタイプのチケットに固有の定義を示しています。

すべてのチケットは同じ方法で検証されます：買い手は購入時点で、チケットが参照することになる身分証明書をアップロードする必要があります（セクション2.1に詳述）。買い手がチケットを使おうとした時（チケットによって与えられた「アクセス権」の行使）、バリデーターはチケットをスキャンし、氏名、顔、またはそれを提示している人の身分証明書、またはクレジットカードが、アップロードされたIDと一致することを確認します。手続きにおけるID検証部分は次のいずれかです：

- ・カメラ使用の自動化（第三者ハードウェアもしくはバリデーターの電話端末内のアプリケーション）を、Aventusは将来的にサービスレイヤー（セクション2.2で詳述）で導入予定；もしくは、
- ・バリデーターの判断で、その場にいる人物とIDをアップロードした人物が同一であるか否かを検証

3.4 プライマリー

プライマリーコンポーネントは、一次市場におけるすべてのチケット販売を処理します。チケットのカテゴリ販売には3つの方法があります：

- ・ **額面価格**：イベント主催者が事前に決定した価格で販売されることがある。
- ・ **オークション**：最高入札額でチケットを購入できるオークションで販売されることがある。
- ・ **ダイナミック**：座席当たりの収益を最大化するために、需要に応じて価格を設定することがある。リアルタイム価格は、チケットの質および量、イベントの需要度に応じて決定される。これらの価格は、Aventusプロトコル上のレイヤーで決定され、オラクルを経由して入力される。

購入が成功すると、本人証明をするために、氏名、ID番号、クレジットカード番号もしくは所有者の写真がチケットに関連づけられます（セクション3.3で詳述）。チケットを保持しているアカウントへのプライベートキーは、オフチェーンのウェブサイトでは販売することができません。このため二次市場は、イベント作成者によるこの種の不正利用の影響を受けにくくなります。全チケット価格は法定通貨建てで、市場価格オラクルが購入時にAVTにおけるコストを決定します。

このデータは、ブロックチェーン上にプレーンテキストでは保存されません。氏名、身分証明書、クレジットカードは、最初にハッシュ化されてから保存されます。チケット所有者がイベント会場に現れた時、ブロックチェーン上でハッシュ化された情報と実際の身分証明書が照合されます。顔写真は暗号化のうえIPFSに保存され、IPFSハッシュはブロックチェーン上に保存されます。イベント会場ではチケット所有者は、暗号化された顔写真の解読キーが付与されているチケットを提示し、解読された顔写真を基に実際の顔との確認が行われます。

3.5 セカンダリー

このコンポーネントは、イベント主催者によって設定された規制に基づき、二次市場における販売を処理します。販売の開始日と終了日があり、チケットを販売する少なくとも1つの区間があります。

市場の機能は図3に示されており、次のように機能します：

- ・ **リストへの掲載**：チケットをリストに掲載するためには、チケットIDの特定、販売希望価格の設定、そしてAVTによる販売手数料の支払いが必要。iで販売されるチケットは、iリストに掲載されていなくてはならない。1. リスト掲載はチケットが売れるか、売り手によってキャンセルされるまで継続する。

- ・ **購入**：i1にリストされているチケットに興味があり、色々なチケットの組み合わせを買う際には、十分な資金を用意すること。その後、チケットは「凍結」される。買い手はこれらのチケットを即時に買うことはできない。そうでないと売り手は、特定の価格でチケットをリストに掲載し、追加の支払いをオフチェーンで要求できてしまうからだ。これは規制されていない二次市場の側面のひとつであり、まさにAventusプロトコルが取り組むようデザインされた課題である。

- ・ **マッチング**：iの終わりにユーザーは、疑似確率的方法によって買い手をチケットと照合しようとする。完了後、購入に失敗した買い手の資金はすべて「凍結解除」される。ブロックチェーン上では、非決定論は不可能であることから（誰がどのチケットを受け取るかを「ランダム」に決めたとしても）、マッチした取引結果がシステムに入力される前に結果がわかるが、ブロック報酬がマッチング報酬よりも多いかぎり、システムは安全だ。

二次市場で購入されたチケットは、新しい所有者のID画像に関連づけられます。全チケット価格は法定通貨建てで、市場価格オラクルが購入時にコストを決定します。

3.6 プロモーション

イベントのリスト掲載と販売の手続きが非サイロ化されているので、検証済みのあらゆるアプリケーションは、イベントプールに常駐するプロトコルに持ち込まれたどのイベントでも販売できます。つまり、Aventusプロトコル上にイベントをリスト表示するだけで、規制なき転売や偽造、監督に関連する問題もなく、完全に安全な方法ですべてのアプリケーションが販売開始できるようになるのです。

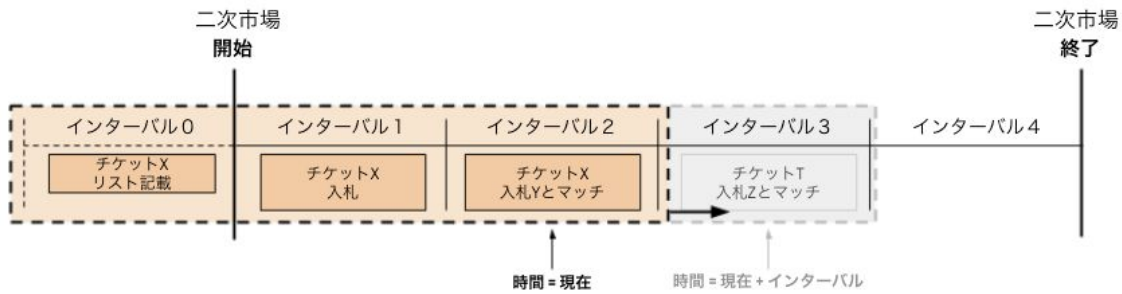


図3. セカンダリーチケットマーケット

さらに、イベントの作成者は（チケットのカテゴリーごとに）、生成された販売のためのプロモーター・アプリケーションに手数料を与える報奨制度を作成することができます。これらのアプリケーションは、彼らに代わって代理販売している個人のプロモーターに、手数料を分配することができます。プロモーターの手数料は、好きなだけダイナミックで複雑にすることも可能です。たとえば類似イベントでの売上履歴またはこれまでの売上総額といった関連タイプの販売促進に関して、関係者のスキルや評判をオフチェーン決定に基づいた分配です。

この仕組みは、マーケティング費用を削減し、ターゲット市場へのリーチを拡大するのに役立ちます（プロモーターの活動を簡単に開始でき、口コミによるイベントの拡散が可能）。また、スマートコントラクトによって完全に自動化されているため、プロモーターの販売や報酬に関する諸経費も最小限に抑えられます。

アタック方法は2点あります：

- ・ チケット購入希望者がプロモーターになることによって、自分自身からチケットを購入することで不公平な割引を獲得することは、プロモーターの最初の販売から派生する手数料を認めないことで対応する。
- ・ 二次市場で販売されたチケットは、プロモーターの手数料の対象外。（プロモーターが二次市場で転売するために自分自身からチケットを大量一括購入し、不当な手数料やプロモーション履歴を作るリスクの防止）

3.7 市場価格オラクル

ブロックチェーンは、ブロックチェーン上にない情報にアクセスすることはできません。したがって、Acutusプロトコルに必要な追加情報をブロックチェーン上に挿入しなければなりません。

問題： システムに送信されたデータを管理している当事者は、プロトコルの動作に影響を与える可能性があります。

解決策：（Oracliseなど）信頼できる既存のソリューションを活用し、独自のオラクル・スマートコントラクトを提供します。Aventusコミュニティ公認のオプション・リストの中から市場価格フィードのために使用するオラクルを、イベント主催者が決定できるようにします。

参考文献一覧

1] Waterson, M.

Independent Review of Consumer Protection Measures concerning Online Secondary Ticketing Facilities.

<http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/staff/mjwaterson/ind-16-7-independent-review-online-secondary-ticketing-facilities.pdf>

, 2016. Online; Accessed 25 Feb. 2017.

[2] Courty, P.

An economic guide to ticket pricing in the entertainment industry.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.398.9979&rep=rep1&type=pdf>

, 2000. Online; Accessed 25 Feb. 2017.

[3] Davies, R.

MPs call for inquiry into ticket touts and resale websites.

<https://www.theguardian.com/business/2016/nov/16/mps-call-for-inquiry-into-ticket-touts-and-resale-websites>

, 2016. Online; Accessed 26 Jan. 2017.

[4] Davies, R.

Pixies lead music industry effort to break stranglehold of ticket touts.

<https://www.theguardian.com/money/2016/sep/10/pixies-lead-battle-against-ticket-touts>

, 2016. Online; Accessed 26 Jan. 2017.

[5] Sisario, B.

Congress Moves to Curb Ticket Scalping, Banning Bots Used Online.

<https://www.nytimes.com/2016/12/08/business/media/ticket-scalping-bots-act.html>

, 2016. Online; Accessed 26 Jan. 2017.

[6] Marks, T. Why Ticket Prices are Going Through the Roof.

<http://www.consumerreports.org/money/why-ticket-prices-are-going-through-the-roof/>

, 2016. Online; Accessed 26 Jan. 2017.

[7] Yates, S.

The great ticket mark-up - how fans are paying through the nose.

http://www.nzherald.co.nz/entertainment/news/article.cfm?c_id=1501119&objectid=11833817

, 2017. Online; Accessed 20 Mar. 2017.

[8] Morely, K.

Facebook and Twitter are a £5m 'hotbed' for fake ticket sales.

<http://www.telegraph.co.uk/news/2016/05/21/facebook-and-twitter-are-a-5m-hotbed-for-fake-ticket-sales/>

,2016. Online; Accessed 26 Jan. 2017.

[9] Sarti, N.

UK Live Music Industry.

<http://www.slideshare.net/InklingIntelligence/uk-live-music-industry-2011>

, 2011. Online; Accessed 26 Jan. 2017.

[10] Resident Advisor.

RA introduces ticket resale service.

<https://www.residentadvisor.net/news.aspx?id=25747>

, 2014. Online; Accessed 20 Mar. 2017.

[11] Twickets Limited.

Tickets - How it Works.

<https://www.twickets.co.uk/how-it-works>

, 2017. Online; Accessed 20 Mar. 2017.

[12] Songkick Limited. Songkick - About Us.

<http://www.songkick.com/info/about>

,2017. Online; Accessed 20 Mar. 2017.

[13] Dice Limited. Dice.fm - About.

<https://dice.fm/about>

, 2017. Online; Accessed 20 Mar. 2017.

[14] Guzman, Z.

The surreptitious rise of the on-line scalper.

<http://www.cnbc.com/2015/03/04/online-ticket-resellers-the-surreptitious-rise-of-the-online-scalper.html>

, 2015. Online; Accessed 26 Jan. 2017.

[15] McMilan, C.

Secondary ticketing : the problem and possible solutions, explained.

<https://inews.co.uk/essentials/culture/music/secondary-ticketing-problems-solutions/>

, 2016. Online; Accessed 26 Jan.2017.

[16] Davies, R.

Touts using bots to buy tickets could face jail.

<https://www.theguardian.com/money/2016/oct/19/touts-using-bots-buy-tickets-face-jail>

, 2016. Online; Accessed 26 Jan. 2017.

[17] Forde, E.

What's the Real Cost of Secondary Ticketing?

<http://musically.com/2016/10/05/analysis-whats-the-real-cost-of-secondary-ticketing/>

, 2016. Online; Accessed 20 Mar. 2017.

[18] Fischer, A.

Towards better Ethereum voting protocols.

<https://blog.colony.io/towards-better-ethereum-voting-protocols-7e54cb5a0119>

, 2017. Online; Accessed 26 Jan. 2017.

[19] Benet, J.

IPFS - Content Addressed, Versioned, P2P File System (Draft 3).

[https://github.com/ipfs/ipfs/blob/master/papers/ipfs-cap2pfs/
ipfs-p2p-file-system.pdf](https://github.com/ipfs/ipfs/blob/master/papers/ipfs-cap2pfs/ipfs-p2p-file-system.pdf)

, 2014. Online; Accessed 26 Jan. 2017.