

物理ブロックチェーン型配送システムの提案

*山賀里咲 YAMAGA Lisa

01307080 早稲田大学 豊泉洋 TOYOIZUMI Hiroshi

1. はじめに

オンライン上で消費者同士が物の売買取引を行うフリーマーケットサービスは、近年急速な市場拡大をみせる一方で、詐欺被害も多い。中でも、ブランド品等の高額商品において多発している「購入者が本来の商品とは別の商品にすり替えて返品する」すり替え詐欺は、多くの出品者を悩ませてきた厄介な問題である [1]。本研究では、ブロックチェーンを商品に取り付けたタグ上に物理的に実装し、すり替え詐欺を中心としたオンラインフリーマーケットでの詐欺を防止可能な、配送情報の確実な追跡を実現させる配送システムを提案する。

2. オンラインフリーマーケットにおけるすり替え詐欺問題

日本で高い人気を誇るフリマアプリ「メルカリ」を例に見てみると、すり替え詐欺の防止が難航している原因として以下の二点が浮き彫りになる [2]。

- 返品を断り切れない
- すり替えられたことを第三者に証明できない

メルカリでは、悪質な購入者にしつこく返品を要求されたり、事情を把握しきれない事務局から返品の催促を受けることで、実際は商品に問題がないにも関わらず出品者が返品に応じざるを得ないケースが後を絶たない。また、ひとたび返品を承諾してしまうと、すり替え発生後に被害報告をしても、返品されたものが元の出品物と異なることを第三者に明確に示すことができず、証拠不足で出品者の泣き寝入りに終わることも多い。

この問題に対処するため、本研究では商品の配送情報を逐一確実に記録し、元の出品物と返品された商品の同一性をその配送情報によって第三者が容易に確認できる仕組みを構築する。

3. 物流とブロックチェーン

今回、配送情報の記録にはブロックチェーンの技術を応用する。ブロックチェーンは仮想通貨の取引台帳として考案されたものであるが、現在様々

な分野での応用が進んでおり、物流・配送業界もその例に漏れない。ブロックチェーンの持つ「分散型管理」「改ざん不能性」「透明性」などの特徴によって、確実に信頼性のある商品情報の記録や追跡、消費者への情報公開等が可能となる [3]。現在、アリババやネスレ、ウォルマートなど様々な企業がブロックチェーンを利用した商品追跡システムの導入に取り組んでおり、QRコードを読み取るだけで消費者がこれらの情報に手軽にアクセスできる仕組みが整いつつある [4]。

しかし、現時点では商品ID等を用いてネット上で情報を管理する方法が主流であり、情報と物理的商品の結びつきが希薄になっている点が問題視されている [4]。そこで本研究では、ブロックチェーンをネット上ではなく物理的世界に構成し、商品と情報のより確かな結びつきを実現させる。

4. 物理ブロックチェーン型配送システム

提案するシステムでは、商品に tamper-evident 構造のタグを取り付け、このタグ上にブロックチェーンの形式で配送状況を物理的に記録するという方法をとる [5]。本システムでは元来のブロックチェーンを下記のように置き換える。

- トランザクションの作成
トランザクションは「伝票」として作成し、タグ上に添付して管理する。伝票は、出品者をはじめ、配送担当会社が変更ごと一枚ずつ発行する。出品者、購入者、配送担当会社は各々の秘密鍵と公開鍵の組およびアドレスを保持しており、伝票には通常の荷物情報のほか、荷物受け渡し先のアドレス、配送担当者・担当会社のアドレスや電子署名、それに対応する公開鍵の情報などがQRコードとして記録される。
- マイニング作業
荷物を受け取った者は、前配送担当者・担当会社の公開鍵を用いて伝票上の電子署名を検証する。これにより、正当な人物・会社によつ

て伝票が作成されたことを保証する。この時、受け取った公開鍵のアドレスを確かめることでこの公開鍵の正当性をあらかじめ確認しておく。また、荷物の状態確認を行い、途中で破損やすり替えなどの問題がなかったかどうかを判定する。結果は「マイニング報告」という形で登録され、次の伝票に記録される。

- 連結構造の実装

ブロックチェーンの連結構造を実現させるため、マイニング報告・次の伝票の作成は前伝票のQRコードからのみ行えるものとする。

以下図1に荷物受け取り後の作業の流れを示す。

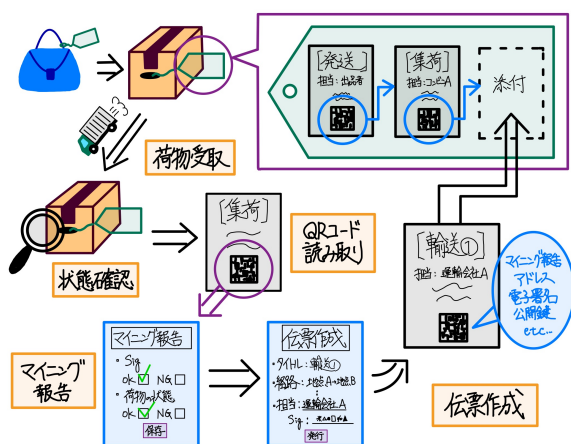


図1: 荷物受け取り後の流れ

荷物が到着したら、前伝票の配送に対しマイニング作業（電子署名の検証、荷物の状態確認）を行う。結果を登録後、次の伝票を作成し、それをタグに添付して荷物の配送を進める。この作業が、出品者により商品が発送され購入者のもとに配達されるまで、配送担当会社が変わるたびに行われる。返品する際は、タグを商品から取り外さず同様に返品手続きを進める。

また、配送関係者が誠実に動くインセンティブとしてマイニングに対する報酬の「マイニング手数料」を用意する。配送中の不正行為や過失が発覚した場合、この手数料は受け取れないものとする。

5. システムの検証

提案するシステムはブロックチェーンの特性を保持しているため、追跡付き配送システムとして優れた特徴を持つ。例えば、トランザクションご

とに責任者、マイニング担当者が異なることで配送全体における分散型の管理が達成され、情報の信頼性が保たれる。また、他人の電子署名は偽造できず、各伝票はQRコードによって前後で時系列に連結しているため、伝票の偽造や情報の改ざんは難しい。更に、配送全体における透明性の向上に加え、配送関係者にマイニング手数料としてインセンティブを与えることで、配送中の詐欺や不注意による事故などのリスク減少も期待できる。

従って、このシステムを導入することですり替え詐欺の発生は阻止できると考えられる。すり替えを行おうとする人物がタグの情報を偽造し、偽物を元の出産物かのように見せかけることは実質不可能である。第三者は、商品に付属したタグ上の情報を確認することで、元の出産物、あるいは返品された荷物の出所を調べることが可能となる。

また、従来のシステムと比べ改善点もみられる。ブロックチェーンを物理的世界に構成することで、情報と物理的商品の結びつきが強まった。加え、電力エネルギーをほとんど必要としないため、元来のブロックチェーンよりコストが少なく導入しやすいという利点もある。更に、タグに実際に接触した人物しか情報を書き込めないことから安全性も向上した。この特性を生かすことで、将来的にはフリーマーケット事務局の関与を無くした完全分散型配送システムの実現も見込めると考える。しかし、現時点ではタグが商品と分離不可能な構造をしている部分への依存が大きく、商品本体と情報の完全なる結合の達成は今後の課題として残る。

参考文献

- [1] アクシグ, Amazon の FBA で返品すり替え詐欺！警察沙汰になる前に対処しよう, (2020). <https://aqcg.jp/amazonfba-4/>
- [2] 株式会社メルカリ, 私たちについて, (2020). <https://about.merucari.com>
- [3] Davor, D., Domagoj, S., Blockchain Applications in Supply Chain, (2019), Springer.
- [4] Fortuna, F., Risso, M., Blockchain Technology in the Food Industry, (2019), SYMPHONYA Emerging Issues in Management.
- [5] 深谷 潔, タンパープルーフ, J-Stage. https://www.jstage.jst.go.jp/article/safety/41/3/41_170/_pdf