

地域交流システムにおけるブロックチェーンの検討 A Study of Blockchain in The Rural Community System

海沼 諒[†] 橋浦 康一郎[‡] 草薙 良至[‡] 飯田 一朗[‡]
Ryo Kainuma Koichiro Hashiura Yoshiyuki Kusakari Ichiro Iida

秋田県立大学大学院[†] 秋田県立大学[‡]
Graduate School of Akita Prefectural University Akita Prefectural University

1. はじめに

現在、秋田県の問題として人口減少が挙げられる[1]。人口減少は集落の過疎化に繋がり、集落内の人々が互いに協力してきた助け合いの文化「集落内交流」が減少傾向にある。集落内交流とは、余剰に採れた農作物のお裾分けや自家用車で送迎などが該当する。本研究では、このような集落内交流の衰退に対して ICT を活用した「地域交流システム」を構築することで解決を図る。本稿では、地域交流システム内の利用履歴データベース(DB)の集落間連携にブロックチェーン(BC)[2]を導入し、本システムと BC の親和性について評価する。

2. 地域交流システム

地域交流システムのイメージを図 1 に示す。本システムの利用には、スマートフォンやパソコンを使用することを想定し、現実世界の交流と ICT を用いた交流を融合することで集落内交流の活性化を目指す。集落内交流の活性化には新規交流の発生と既存の交流の強化の 2 点が必要と考える。

新規交流の発生では、利用者に適した交流候補者を提案する必要がある。すなわち、既に面識のある相手や無作為に交流経験のない候補者を提案することは避けなければならない。例としては、前者はお裾分けサービスを初めて利用する利用者に対し、別サービスで交流したことのある相手を提案したとしても、新規交流の発

生にはならないためである。後者では、リンゴのお裾分けを希望する利用者に対してリンゴ農家を候補者として提案しても、交流が成立する可能性が低いためである。また、候補者の提案時には、実世界での交流が行いやすいように利用者の居住地を中心に検索する必要がある。その際には、過疎化が進む地域であるため、集落内で交流相手が見つかる可能性が低いことから、検索範囲を付近の集落まで広げることも考慮すべきである。

既存の交流の強化では、交流経験のある相手と再び交流が発生するように促す必要がある。例えば、リンゴのお裾分けを行った利用者とその交流相手は、次の年も同じような交流が起きる可能性が高いと考えられるため、次回も候補者として積極的に提案するべきである。また、リンゴのお裾分けのお返しとして、交流相手が利用者に対して自家用車で郵便局に送迎するような別サービスで交流するといったことを促せば、集落内交流の活性化に繋がる。

したがって、本システムに求められる機能として以下の三点が挙げられる。

- 利用履歴を用いた交流候補者の選出
- 他集落との連携
- 複数サービスの連携

これらの機能を実装するために、複数サービスと複数集落の情報を一つの DB で取り扱う利用履歴 DB を提案する。利用履歴 DB による複数サービスと複数集落の連携を図 2 に示す。本研究で

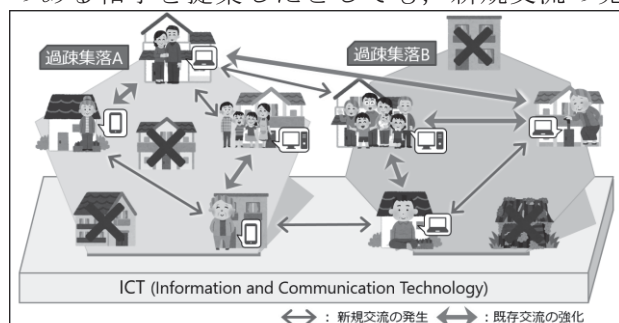


図 1 地域交流システムのイメージ

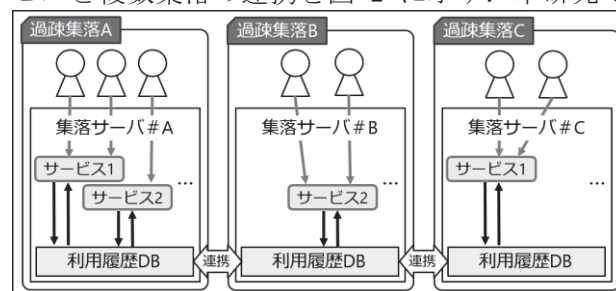


図 2 利用履歴 DB による複数サービスと複数集落の連携

は、集落ごとに特色ある交流が行われていることを考慮し、集落内で稼働中のサービスのシステム処理を行うサーバを各集落に一つずつ設置した分散型のシステム形態をとる。集落サーバ内のサービスの番号は集落内交流の一例を表し、番号が同じ場合は、同じまたは似たような集落内交流が行われていることを示す。

図 2 で示した通り、集落ごとにサーバを設けるため、利用履歴 DB は複数の集落サーバ間で分散して管理を行う構造となる。したがって、利用履歴 DB を集落間で連携する必要がある。この集落間連携には、分散型システムの形態で中央集権型システムのようにデータの一元管理が可能な BC を用いる。

3. ブロックチェーンの導入形態と構成

BC を用いた地域交流システムを図 3 に示す。BC のネットワークは全世界向けに公開されているパブリックネットワークではなく、集落サーバのみが接続したプライベートなネットワーク環境で運用する。

利用履歴 DB には、ローカル DB と BC の 2 種類を用いる。ローカル DB では、集落内の利用者個人情報やその集落で発生した交流中の利用履歴を一時的に保存するといった細かな情報の管理を行う。対して BC では、1 つの交流が終了するごとにローカル DB から利用履歴を BC に保存し、集落間で共有するといった集落間連携を行う。このように全ての利用履歴を BC に保存せず、DB を 2 つ設ける理由は、BC を用いるにあたって以下のような懸念点が挙げられるためである。

- ① 保存した履歴の利用者のプライバシー情報
- ② データ同期に要する時間
- ③ 交流中の利用履歴の分散保存

①に関して BC では、保存した情報の閲覧はネットワークの全ノードから可能なため、利用者の個人情報をそのまま BC に保存することは避ける必要がある。したがって、本システムでは、BC に保存する際に個人が特定されないように利用者番号を割り当てる。利用者番号と利用者の紐

づけは、各集落のローカル DB で管理を行うことで、他集落からは個人の特定ができないようにする。このようにすることで、利用者のプライバシーを確保しながら、他集落と利用履歴を共有が可能になる。②については、分散型システムは中央集権型システムと比べてデータ同期に時間を要するため、最新データを素早く同期することが不向きという特徴がある。それに加え、BC はリレーショナル型 DB と異なり、台帳のように新しくデータを追加する構造であるため、交流途中の情報を都度履歴として保存することは、③で示す通り履歴が分散して保存共有される可能性があり、履歴参照時に問題が発生する恐れがある。したがって、本システムでは 1 つの交流が終了するごとに、BC に利用履歴を保存する形式とする。

本システムの構成として、BC には BC プラットフォームの Ethereum[3]を使用する。履歴保存時の合意形成方法は任意のノードが BC への書き込みの権利を持つ Proof of Authority (PoA) とする。また、Ethereum の仮想通貨の機能は使用しない。ローカル DB は一般的なリレーショナル型 DB を用いる。サービスおよびローカル DB、BC との連携には Application Programming Interface (API) を用いて情報の入出力を行う。

4. おわりに

本稿では、過疎集落で展開する地域交流システムの利用履歴 DB の集落間連携に BC の導入を検討した。BC を用いることで、複数サービスと複数集落の連携だけではなく、保存された履歴のセキュリティを確保できる。今後は本システムの評価を行う予定である。

- [1] 令和 2 年国勢調査人口速報集計 (秋田県)
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/57050>
(2021.12.23 閲覧)
- [2] Satoshi Nakamoto,
“Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”,
<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (2021.12.23 閲覧)
- [3] “Ethereum.org”, <https://ethereum.org/ja/>
(2021.12.23 閲覧)

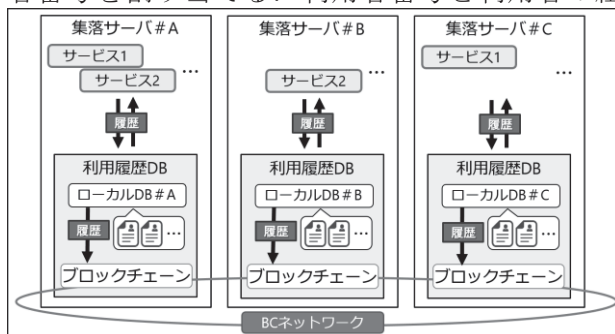


図 3 BC を用いた地域交流システム