

インフルエンサーマーケティングに向けた 仮想空間における濃厚接触確認方式の提案

磯崎敦史¹ 陶山尚季¹ 今井哲郎¹ 荒井研一¹ 小林透¹

概要: 昨今、インフルエンサーマーケティングが注目を集めているが、ある購買行動に対してどのインフルエンサーが影響を与えたかという定量的な評価は行えていない。一方、新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、匿名性を保ちながら濃厚接触の疑いを検出する「新型コロナウイルス接触確認アプリ」(COCOA)の仕様が厚生労働省により提示された。そこで、この現実世界での濃厚接触の考え方を仮想空間に適用することで、消費者の匿名性を保ちながら購買行動に対するインフルエンサーの影響力を定量的に評価できるのではないかと考え、「仮想空間における濃厚接触確認方式」を考案した。本方式においては Web ブラウザと Web サーバーを用いて汎用性を持たせることを前提としたが、その場合 Web ブラウザ上でのデータ管理方法に制約があり、濃厚接触履歴を柔軟に管理できないという問題があった。そこで、この問題を Cross-Storage ライブラリを活用することで解決した。本研究では、本方式に基づいたインフルエンサーマーケティングの効果測定を行うプロトタイプシステムを開発し、実験を通して必要となる要件を満たしていることを確認した。

キーワード: インフルエンサーマーケティング, 濃厚接触, localStorage, Cross-Storage

Proposal of close contact confirmation method in cyberspace for influencer marketing

ATSUSHI ISOZAKI^{†1} NAOKI SUYAMA^{†1}
TETSUO IMAI^{†1} KENICHI ARAI^{†1} TORU KOBAYASHI^{†1}

1. はじめに

近年、ブログや SNS、動画投稿サイトの広がりとともにインフルエンサーという言葉が定着し、社会に対する影響力が注目されてきている。企業が彼らの影響力を広告宣伝活動に活用することも常態化してきており、それはインフルエンサーマーケティングと呼ばれている。今後、消費者ニーズがますます細分化していくと予想されることに加え、ファンコミュニティが進展していくことを考慮すると、この流れはさらに加速していくものと想定される[1]。しかしながら、インフルエンサーマーケティングでは実際の広告効果をエンゲージメント率（インフルエンサーのコンテンツに対してユーザーが積極的な反応を示した割合。具体的には、いいね・コメント・シェアなど）で測定することが多く [2][3][4]、ある購買行動に対してどのインフルエンサーが影響を与えたかという定量的な評価が行えていないという課題がある[5]。

一方、新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、匿名性を保ちながら濃厚接触の疑いを検出する「新型コロナウイルス接触確認アプリ」(略称: COCOA。以下、接触確認アプリという)の仕様が厚生労働省により提示された[6]。接触確認アプリは、アプリをインストールしたスマートフォン同士が一定の範囲内に一定時間存在した場合、濃厚接触

の可能性ありとみなして、個人を特定できない符号データをお互いに交換する仕組みである。本研究では、この現実世界での濃厚接触の考え方を仮想空間に適用することで、消費者の匿名性を保ちながら購買行動に対するインフルエンサーの影響力を定量的に評価できるのではないかと考え、「仮想空間における濃厚接触確認方式」を考案した。

本方式は独自アプリケーションではなく、Web ブラウザと Web サーバーを用いて汎用性を持たせることを前提とした。Web ブラウザにデータを保管する仕組みとしては、Cookie や localStorage といった方法があるものの、それらの標準機能では異なるオリジン間でのデータ授受ができない[7]。そのため Web ブラウザ側にどのように接触履歴情報を保管し、それをどのように収集するのかという問題を解決する必要があった。そこで、サブドメインを使用する場合などにクロスオリジンでのデータ授受を可能とする Cross-Storage[8]というライブラリに着目・活用することで、その問題の解決を図った。その上で、本方式に基づいたインフルエンサーマーケティングの効果測定を行うプロトタイプシステムを開発し、接触確認アプリと同等の機能を実現した。

2 章で関連技術となるインフルエンサーマーケティングの効果測定方法および接触確認アプリの処理モデルや仕様を述べ、3 章で仮想空間における濃厚接触確認システムの特徴を説明する。4 章で実装したプロトタイプシステムの詳細を述べた後、5 章で本プロトタイプシステムを用いた

¹ 長崎大学
Nagasaki University

評価実験結果を示す。6章で評価実験結果を考察し、7章でまとめる。

2. 関連技術

2.1 インフルエンサーマーケティング

インフルエンサーマーケティングは、インフルエンサーが企業の商品やサービスを使用した上でブログや SNS などに投稿することで、そのインフルエンサーを支持するコミュニティに対して高い宣伝効果を期待できる広告手法である。現状のインフルエンサーマーケティングでは、長期的なブランドイメージの確立を目的としてエンゲージメント率を効果測定の指標とすることが多い。エンゲージメント率とは、インフルエンサーのコンテンツに対してユーザーが、いいね・コメント・シェアなど何らかの積極的な反応を行った割合のことである。エンゲージメント率の測定により、ブランドや商品・サービスに対する認知度や好感度の上昇は把握できると考えられるが、それがどれほど実際の商品等の販売につながったのかを測定することは難しい。また現状でも、直接的な販売効果の測定のためにクーポンコードやキャンペーン用 URL を活用する手法はあるが、消費者が他 Web サイトで商品等の比較・検討を継続した後に購入に至った場合、情報収集する過程で参照したインフルエンサーの Web サイトの影響力を測定することはできていない。

2.2 接触確認アプリ

本研究で開発したプロトタイプシステムの参考モデルとなる、厚生労働省により提示された接触確認アプリの処理モデルおよび仕様の概要を説明する。まず、システムの全体構成としては、①接触確認アプリをインストールしたスマートフォン、②通知サーバー、③保健所等が使用する感染者等情報把握・管理支援システム(以下、HER-SYS という)からなっている[9]。通常時は、接触確認アプリをインストールしたスマートフォン同士が1メートル以内に15分以上存在した場合、濃厚接触の可能性ありと判断して、接触確認アプリがランダムに生成した符号を交換し、互いに記録する(図1)。その後、スマートフォンに符号を記録した相手がPCR検査の結果、陽性であることが判明した場合、図2の流れで濃厚接触の可能性のある者に通知される。図2の各処理を概観すると、①保健所がPCR陽性者に処理番号を送付、②陽性者が陽性確定の事実と処理番号を接触確認アプリに入力、③通知サーバーが処理番号をHER-SYSに照会、④HER-SYSが処理番号の確認結果を通知サーバーに回答、⑤通知サーバーが陽性者の符号を全ての接触確認アプリ利用者に配信し、各端末内の接触確認アプリに記録されている符号に一致があった場合はその旨を通知する、⑥通知を受けた者は症状等に応じて医療機関の予約・受診を行うという流れとなる。なお、図1に記載されている通り、記録された符号は14日経過後に無効となり、その後は

濃厚接触者としては扱われない。

接触確認アプリの機能構成と主な情報の流れは図3の通りとなる[10]。また、本システムで使用する識別子を表1にまとめる。日次キーは1日に1つランダムに生成され、接触符号は日次キーから10分ごとに作成される。日次キーから接触符号の作成は、一定のハッシュ関数で一方に変換され、接触符号から日次キーを辿ることはできない。通常時に端末間で交換するのは接触符号となる。診断キーは接触確認アプリに陽性登録した際に、感染していた可能性がある期間の日次キーと関連する時刻情報を基に作成し、通知サーバーに送信される。診断キーは通知サーバーから接触確認アプリがインストールされた全端末に配信し、各端末内で診断キーから陽性者の接触符号を生成し、端末内に記録されている接触符号との照合を行う。全ての識別子は14日間の経過後に削除される。

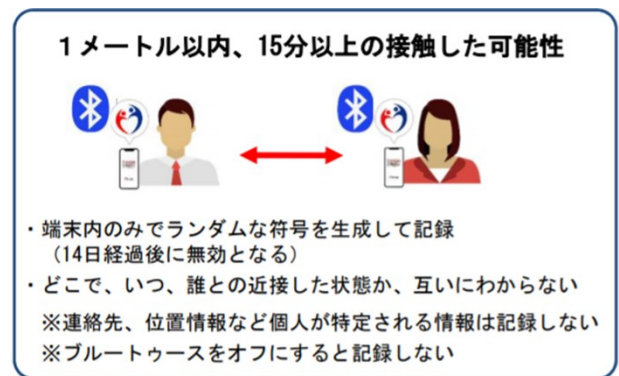


図1 接触確認アプリ (通常時)

出典：新型コロナウイルス接触確認アプリについて p.2

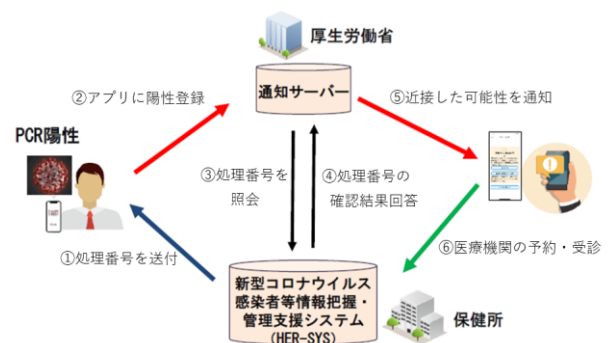


図2 接触確認アプリ (陽性判明時)

出典：新型コロナウイルス接触確認アプリについて p.2 より一部抜粋し、筆者にて加筆

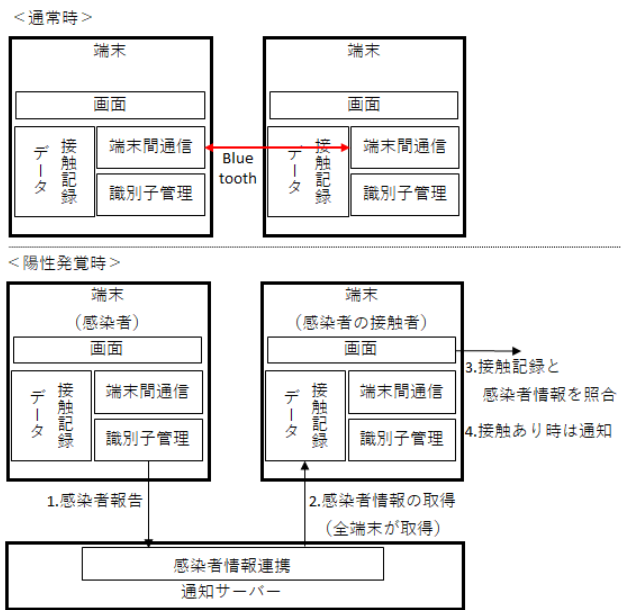


図 3 接触確認アプリ機能構成と主な情報の流れ

出典：接触確認アプリ及び関連システム仕様書
 p.5 を元に筆者にて作成

表 1 接触確認アプリで使用する識別子

識別子名	説明	付与タイミング	削除タイミング
日次キー TEK (Temporary Exposure Key)	端末につき毎日異なるものが1つランダムに生成される。	アプリケーション導入時(端末)	14日間の経過後(端末)
接触符号 RPI (Rolling Proximity Identifier)	TEK から RPI を作成。RPI から TEK は、計算できない。	10分ごとに作成(端末)	14日間の経過後(端末)
診断キー (Diagnosis Key)	陽性者の日次キー・時刻情報を基に作成	本アプリでの陽性者の登録時(端末)	14日間の経過後(通知サーバー)

出典：接触確認アプリ及び関連システム仕様書
 p.8 より一部抜粋

3. 仮想空間における濃厚接触確認システム

3.1 要求条件

1章で示した本研究の背景や2章で示した関連技術等から、今後のインフルエンサーマーケティングに向けた仮想空間における濃厚接触確認システムに求められる要件は、以下の通りである。

要件1：インフルエンサーは、自身が影響を与えた購買行動の件数を把握し、企業から対価を得ることができる。

要件2：消費者は、商品購入にあたり自身が最も多く参照したインフルエンサーWebサイトを、匿名性を確保しつつデータ提供できる。

要件3：企業は、消費者の購買行動に影響を与えたインフルエンサーの正確な情報を取得することができる。

まず、インフルエンサーは自身が消費者の購買行動に与えた影響度を定量的に把握し、それに応じた報酬などのインセンティブを得られる必要がある(要件1)。次に、消費者は商品等の購入にあたり自身が参照したインフルエンサーWebサイトの情報を、匿名性を確保しつつ、インフルエンサーおよび企業に提供できる必要がある(要件2)。なお、

各インフルエンサーWebサイトのコンテンツ形態が異なることから、Webサイトを参照した時間によって仮想空間における濃厚接触を定義するのは困難である。そこで本研究では、単純接触効果[11]に基づき、Webサイトの参照回数を影響度の測定指標とした。最後に、企業は消費者の購買行動に影響を与えたインフルエンサーの正確な情報を取得し、定量的な評価を行えることが必要である(要件3)。

3.2 仮想空間における濃厚接触確認方式とユースケース

3.1節で示した要件を満足する仮想空間における濃厚接触確認方式を図4と図5に示す。本方式は、2.2節で述べた接触確認アプリの処理モデルを仮想空間に適用した。まず、接触確認アプリにおいて1メートル以内に15分以上存在した場合、符号を交換し、互いに記録することと同様に、本方式では消費者がインフルエンサーのWebサイトを参照した場合、各々のWebブラウザとWebサーバーに濃厚接触履歴として同一の識別子を登録する(要件1,2)。次に、接触確認アプリにおいてPCR陽性者が陽性登録を行うと、通知サーバーが濃厚接触者に通知するように、本方式では消費者が該当の商品を購入すると、通知サーバーが消費者

〈商品の情報収集時〉

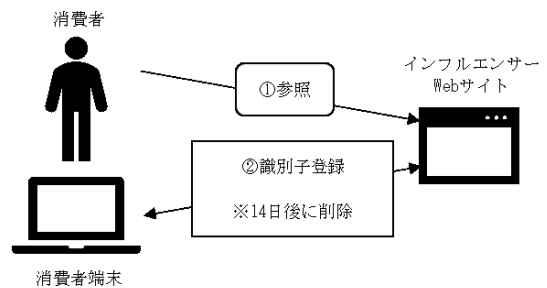


図 4 仮想空間における濃厚接触確認方式
 (商品の情報収集時)

〈商品の購入時〉

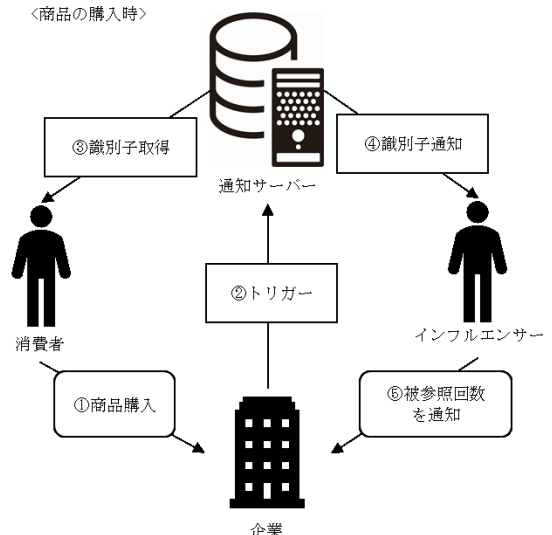


図 5 仮想空間における濃厚接触確認方式
 (商品の購入時)

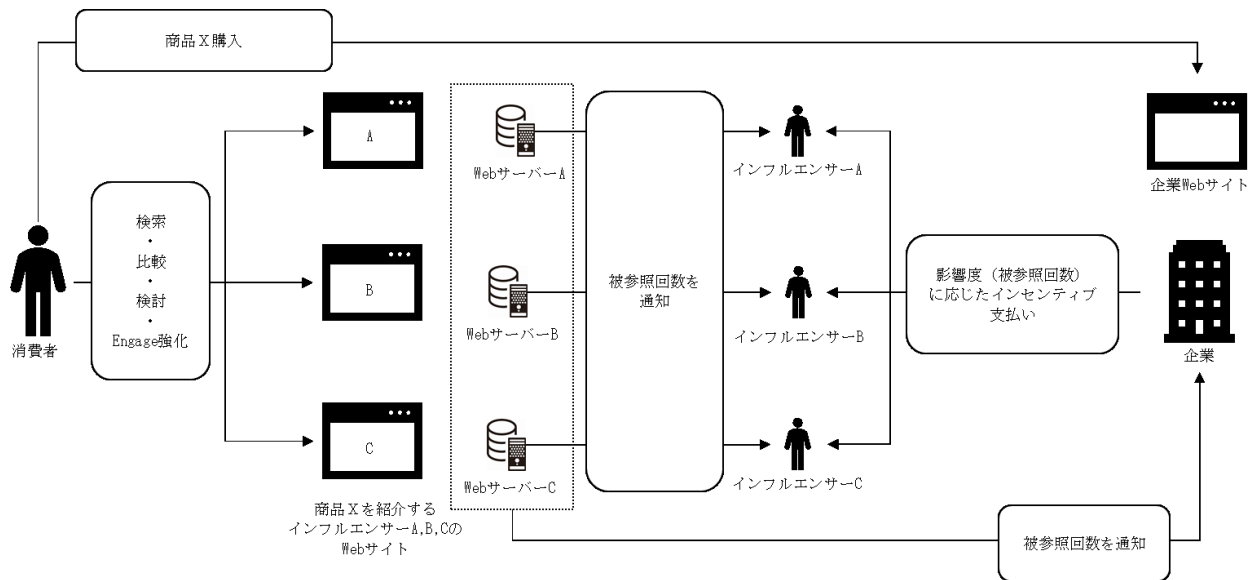


図 6 ユースケース

の Web ブラウザの識別子を読み込んでインフルエンサーに通知する(要件 1,2)。最後に、接触確認アプリにおいて濃厚接触者が医療機関の予約・受診を行うように、本方式ではインフルエンサーが識別子の照合結果から判明した被参照回数を企業に通知し、企業から対価を得る(要件 1,3)。なお、接触確認アプリにおいて全ての識別子が 14 日間経過後に削除されるのと同様、本方式においても消費者に対するインフルエンサーの影響度は時間経過とともに弱まると想定されるため、Web ブラウザと Web サーバーに濃厚接触履歴として登録した識別子は 14 日経過後に削除する。

本方式に基づいたユースケースを図 6 に示す。消費者は商品 X を購入するにあたり、商品 X を紹介する複数のインフルエンサー Web サイトを参照する。その後、消費者が企業 Web サイトから商品 X を購入すると、インフルエンサー Web サイトの被参照回数をインフルエンサーと企業へ通知する。企業はインフルエンサーの影響度に応じたインセンティブを支払う。

本方式、ユースケースにおいてポイントとなるのは、独自アプリケーションではなく、Web ブラウザと Web サーバーを用いて仮想空間における濃厚接触を定量化することである。接触確認アプリのモデルを前提とすると、インフルエンサー Web サイトから Web ブラウザへ濃厚接触履歴を書き込み、通知サーバーからその履歴を読み出す必要がある。Web ブラウザにおいては localStorage にて濃厚接触履歴を管理するが、localStorage の標準機能では異なるオリジン間でのデータ授受ができないため、このモデルを実現することが困難である。そこで、サブドメインを使用する場合などにドメイン間で localStorage を共有することを目的として作成された Cross-Storage ライブラリに着目・活用することで本方式の実装を行った。Cross-Storage ライブラリの処理イメージを図 7 に示す。

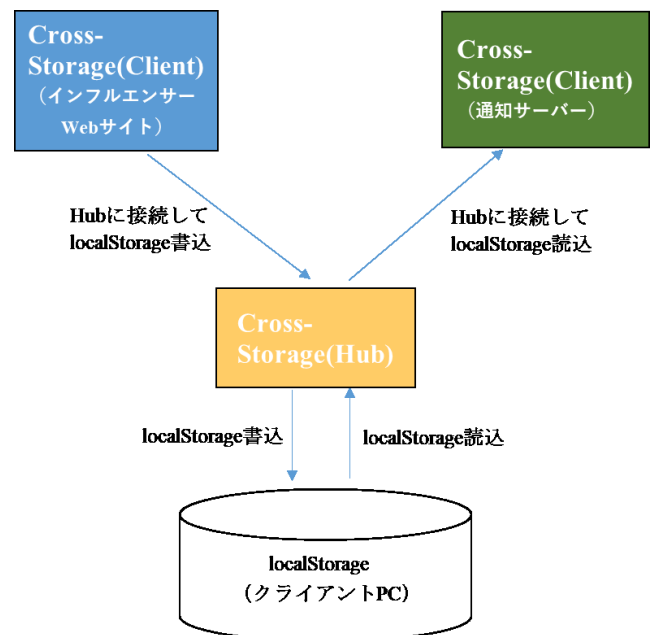


図 7 Cross-Storage ライブラリの処理イメージ

4. プロトタイプシステム

4.1 システム構成

実装したプロトタイプは、消費者が使用する Web ブラウザ、インフルエンサーの Web サーバーとそれら間でデータの連携を仲介する通知サーバーからなっている。また、Cross-Storage に関しては、クライアント PC の localStorage に対してデータの登録や取得などを行う Cross-Storage(Hub)と、Hub を経由して予め許可された localStorage の操作のみを行うことが可能な Cross-Storage(Client)からなっており、Cross-Storage(Client)はインフルエンサー Web サイトおよび通知サーバーに組み込んでいる(図 8)。それぞれのハードウェアとソフトウェア

アのシステム仕様を表 2 に示す。

表 2 システム仕様

(1) 消費者の Web ブラウザ

ブラウザにて Cross-Storage(Client)を実装したインフルエンサーWeb サイトにアクセスすることで、localStorage への識別子の登録が行われる。

(2) インフルエンサーの Web サーバー

レンタル Web サーバー上に、インフルエンサーWeb サイトを構築した。Web サイトが参照された際、UUID を使用して一意の識別子を作成する[12]。作成した識別子は Web サーバー上のデータベースに保存するとともに、Cross-Storage(Client) ライブラリを呼び出し、Cross-Storage(Hub)サイトを経由して、当該 Web サイトを参照した消費者の Web ブラウザの localStorage にも登録を行う。

(3) 通知サーバー

レンタル Web サーバー上に、Web アプリケーションとして実装した。企業サイトで商品が購入されると呼び出される。インフルエンサー Web サイトと同様、Cross-Storage(Client) ライブラリを呼び出し、Cross-Storage(Hub)サイトを経由して商品を購入した消費者の Web ブラウザの localStorage に登録されている識別子を読み込む。また、読み込んだ識別子をインフルエンサーの Web サーバーに連携するとともに、インフルエンサー Web サーバー上のプログラムを起動し、識別子の照合から結果通知までの処理を実行する。

(4) Cross-Storage(Hub)サーバー

レンタル Web サーバー上に Cross-Storage(Client)からのアクセス先となる html ファイルを配置した。この html ファイルには Cross-Storage(Client)の各オリジンに許可する localStorage の操作内容を定義しており、Cross-Storage(Hub)ライブラリを呼び出す際にパラメータとして引き渡している。

	Webサーバー	クライアントPC
Hard-ware	・ レンタルサーバー (XSERVER)	・ CPU:1.6 GHz Dual-Core Intel Core i5 ・ Memory:8GB
Soft-ware	・ MySQL5.7 ・ PHP7.3.11 ・ JavaScript	・ macOS Catalina 10.15.6(19G2021) ・ Google chrome 84.0.4147.135

4.2 シーケンスチャート

本プロトタイプの詳細な処理の流れを表すシーケンスチャートを図 9 に示す。商品の情報収集時に消費者がブラウザでインフルエンサーWeb サイトにアクセスすると、インフルエンサーWeb サーバー上で一意の識別子を作成する。作成した識別子は Cross-Storage を使用することによって、Cross-Storage(Hub)のオリジンで消費者の Web ブラウザの localStorage に登録される。また、同一の識別子をインフルエンサーWeb サーバー上のデータベースにも保存する。

その後、この消費者が企業サイトで商品の購入を行うと、企業サイトから通知サーバーが呼び出される。通知サーバーは該当の商品に関する識別子のうち、14 日以前に localStorage に登録されたものを Cross-Storage(Hub)を経由して削除した上で、localStorage の読み込みを行う。読み込んだ識別子は、各インフルエンサーの Web サーバーに連携するとともに、インフルエンサーWeb サーバー上のプログラムを起動することで、識別子の照合と照合結果の企業への通知を行う。

5. 評価実験

1 名の消費者が 3 つのインフルエンサーWeb サイトを参照し、その後に商品の購入を行ったと仮定して評価実験を行った。インフルエンサーと各 Web サイトで紹介する商品の組み合わせは、表 3 の通りとする。

表 3 インフルエンサーと商品の組み合わせ

インフルエンサー	商品
A	a
B	b
C	a

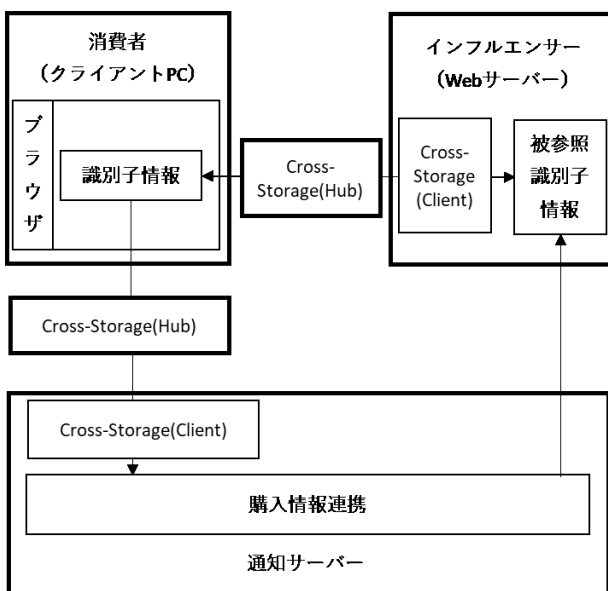


図 8 システム構成

(1) シナリオ 1 : 基本ケース

消費者による商品の情報収集から購入までが正常に完了し、インフルエンサーWeb サイトの参照回数がインフルエンサーおよび企業に正しく通知されることを確認した。確認ポイントは以下の通りである。

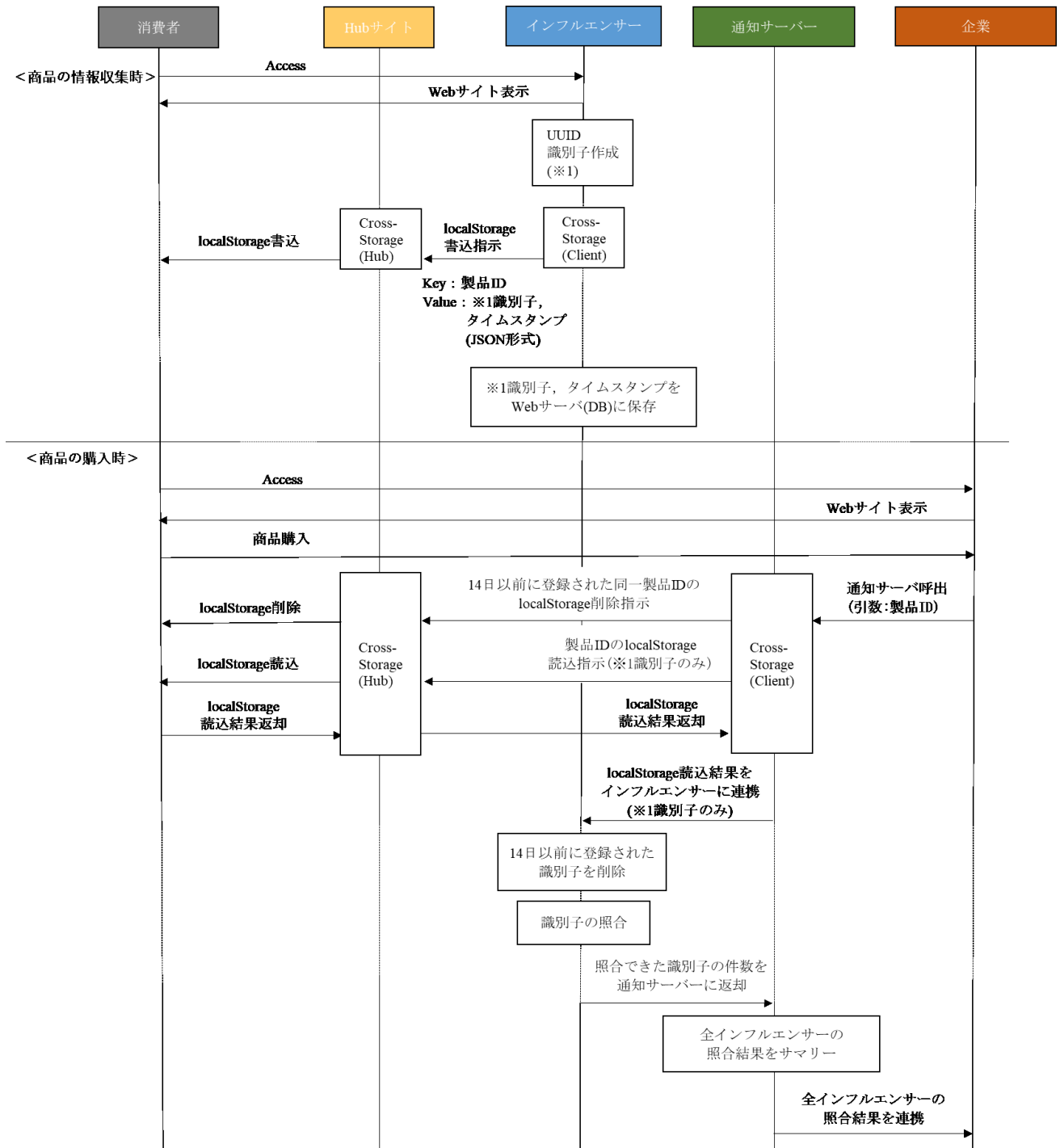


図 9 シーケンスチャート

- 消費者が同一商品に関する複数のインフルエンサー Web サイトを参照した場合、識別子の照合により各インフルエンサーの被参照回数が特定可能であること。
- 消費者が異なる商品に関するインフルエンサー Web サイトを参照していた場合でも、購入した商品に関する識別子のみを照合対象とすること。

代表的な処理の流れを画面イメージとともに以下に記す。①消費者がインフルエンサー Web サイトを参照し、localStorage へ識別子を登録 (図 10)、②インフルエンサー

の Web サーバー上のデータベースに識別子を登録 (図 11)、③消費者が商品を購入 (図 12)、④インフルエンサーへの照合結果の通知 (図 13)、⑤企業への照合結果の通知 (図 14)。

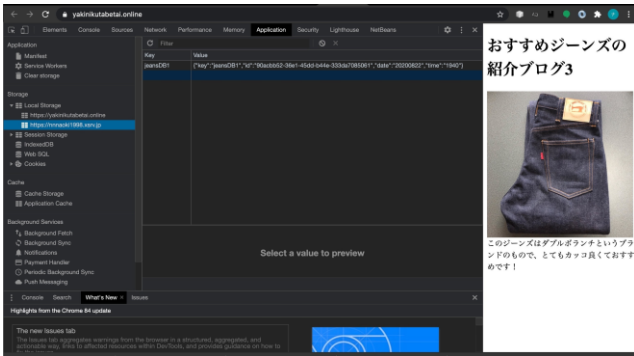


図 10 localStorage へ識別子を登録

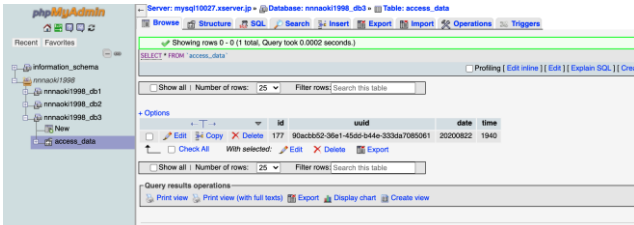
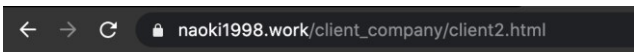


図 11 インフルエンサーのデータベースに識別子を登録



ジーンズショップ



購入

図 12 消費者が商品を購入



図 13 インフルエンサーへの照合結果の通知



図 14 企業への照合結果の通知

(2) シナリオ 2 : 照合に至らない/結果が一致しないケース

消費者によるインフルエンサーWeb サイト参照から2週間以上経過している場合や、localStorage やインフルエンサーWeb サーバーに保存している識別子情報が改変され、照合結果が一致しない場合、参照回数として通知されないことを確認した。

6. 考察

3.1 節で示した仮想空間における濃厚接触確認システムの3つの要求条件の達成度に関して、5章で示した評価実験結果を基に考察する。

要件 1 : インフルエンサーは、自身が影響を与えた購買行動の件数を把握し、企業から対価を得ることができる。

インフルエンサーは自身の Web サイトが消費者に参照された回数を把握することができた。そして、それを企業に連携することで消費者の購買行動に自身が与えた影響度が定量的に評価され、正当な対価を得ることが可能であることが確認できた。

要件 2 : 消費者は、商品購入にあたり自身が最も多く参照したインフルエンサーWeb サイトを、匿名性を確保しつつ、データ提供できる。

消費者がインフルエンサーWeb サイトを参照する度にランダムに生成する識別子を使用し、インフルエンサーおよび企業に情報を提供する際は、通知サーバーを経由する仕組みとした。これにより、Web サイト閲覧履歴や商品購入履歴などその他の情報と識別子が紐づくことなく、消費者の匿名性を確保しながら、インフルエンサーおよび企業に必要な情報を提供することが可能であることが確認できた。

要件 3 : 企業は、消費者の購買行動に影響を与えたインフルエンサーの正確な情報を取得することができる。

企業が、1回の商品売買あたりの各インフルエンサーWeb サイトの被参照回数の情報を通知サーバーから受け、消費者の購買行動に影響を与えたインフルエンサーの定量的な

評価を行えることが確認できた。また、消費者やインフルエンサーが、各自が保持する識別子に対して捏造や改竄を行った場合でも、もう一方に登録された識別子が正確であれば、企業が正確な情報を把握できることも確認できた。ただし、消費者とインフルエンサーが結託して捏造や改竄を行った場合は、企業側で不正を検知する術がないため、今後改善を図る必要がある。

以上より、本研究の目的達成のための要件は、改善の余地はあるもののほぼ満足できたとと言える。ただし、どのような状況下にあっても不正データの混入を防ぎ、正確な情報を企業に連携することは最も重要な要件の1つであるため、今後、実用化に向けた改善に取り組む必要がある。

7. おわりに

本研究では、接触確認アプリの濃厚接触確認モデルを仮想空間に適用し、Web上の購買行動に対するインフルエンサーの影響力を定量的に評価するための仮想空間における濃厚接触確認システムを開発した。本システムは消費者が商品購入前に参照したインフルエンサーWebサイトの情報を匿名性を保ちながら記録し、商品購入時にそのデータを収集することでインフルエンサーの影響力を定量的に評価することを特徴としている。本システムの評価実験から、インフルエンサーは、自身が影響を与えた購買行動の件数を把握し、企業から対価を得ることができること、消費者は、商品購入にあたり自身が最も多く参照したインフルエンサーWebサイトを、匿名性を確保しつつデータ提供できること、企業は、消費者の購買行動に影響を与えたインフルエンサーの正確な情報を取得することができることが、一部改善の必要性は認められるものの確認できた。

一方で以下のような課題もあると認識しており、今後の実用化に向けて、さらなる検討と改善に取り組む。

- 消費者とインフルエンサーが結託して、Webサイト参照データの捏造や改竄を行った場合は、企業側で不正を検知する術がない。
- 今回の仕組みでは、インフルエンサー側のWebサーバーに特定のプログラムの配置やデータベースを構築する必要があり、インフルエンサーによっては対応が困難である。
- 通知サーバーの運営主体が未確定である。
- 消費者のインフルエンサーWebサイト参照回数を、購買行動に対するインフルエンサーの影響力とする点について、意思決定に関わる先行研究などを踏まえて、より適切な指標がないかを検討する必要がある。

参考文献

- [1] “インフルエンサーマーケティングとファンコミュニティのこれから”。<https://dentsu-ho.com/articles/6748>, (参照 2020-08-23).
- [2] 本田哲也. その1人が30万人を動かす! 影響力を味方につけるインフルエンサー・マーケティング. 東洋経済新報社, 2007,

- pp.143-151.
- [3] 山本晶. キーパーソン・マーケティング: なぜ、あの人のクチコミは影響力があるのか. 東洋経済新報社, 2014, pp.197-202.
- [4] 福田晃一. 買う理由は雰囲気? 9割〜最強のインフルエンサーマーケティング〜. あさ出版, 2017, pp.150-152.
- [5] “The State of Influencer Marketing 2018”. <https://www.linqia.com/wp-content/uploads/2017/12/Linqia-The-State-of-Influencer-Marketing-2018.pdf>, (参照 2020-08-23).
- [6] “新型コロナウイルス接触確認アプリ”. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/cocoa_00138.html, (参照 2020-08-23).
- [7] 小林透, 瀬古俊一, 川添彦彦. HTML5によるマルチスクリーン型次世代Webサービス開発. 翔泳社, 2013, pp.104-109.
- [8] “cross-storage”. <https://github.com/zendesk/cross-storage>, (参照 2020-08-23).
- [9] “新型コロナウイルス接触確認アプリについて”. <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000641655.pdf>, (参照 2020-08-23).
- [10] “接触確認アプリ及び関連システム仕様書”. https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/techteam_20200526_01.pdf, (参照 2020-08-23).
- [11] Zajonc, R. B.. Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology Monograph*. 1968, Vol.9, pp.1-27.
- [12] “PHP UUID version4 を生成する”. <https://qiita.com/ucan-lab/items/5043e362f13ff73cc0c7>, (参照 2020-08-23).