

# Header Bidding を用いたターゲット広告価格とペルソナの関係分析

茂呂 龍太†

明治大学総合数理学部 先端メディアサイエンス学科 菊池研究室†

## 1 はじめに

ターゲティング広告はユーザの属性や閲覧履歴を活用し効果的な広告配信を可能にする反面、アルゴリズムの透明性やプライバシー侵害に関する課題が指摘されている。日本インタラクティブ広告協会（JIAA）が2021年に行った「インターネット広告に関するユーザー意識調査」[1]では、情報の取扱いに関与できる場合はユーザの約7割がデータ利活用を許容している一方、約8割がインターネット広告への個人情報の利用に不安を感じている、と報告されている。

本研究では、アルゴリズムの透明性を向上してユーザの不安を低減することを目的として、ユーザの閲覧履歴の種類や Web サイト上での行動が、表示された広告の種類や CPM に与える影響を明らかにする。

## 2 準備

### 2.1 Header Bidding

Header Bidding(HB)[2]は、ウェブ広告オークション方式の一つである。複数のアドエクスチェンジが同時に入札できるため、広告枠を提供するパブリッシャーは収益の増加を期待できる。ウェブ広告オークション方式として最も広く使われてる Real Time Bidding(RTB)方式では、最も入札額が大きい入札者が落札者となり、落札者とその落札額が公開される。これに対して HB では入札者全員の入札額やドメイン名などが公開されることからオークションに関する透明性が RTB よりも高い。

### 2.2 Prebid.js

Prebid.js[3]は Web 向けの Header Bidding を実装する JavaScript ライブラリである。JavaScript のメソッド `pbjs.getAllWinningBids()` は、オークションで落札され、Web サイトに表示された広告の CPM や Currency, Bidder, Advertiser Domains などを出力する。CPM は広告が

1000 回表示されるごとにかかる広告費である。Currency は広告費の通貨単位である。Bidder はオークションの落札者、Advertiser Domains は表示された広告のドメインである。`pbjs.getBidResponses()` は、サイト上で HB が使われているか否かを確認するメソッドである。`pbjs.getAllWinningBids()` の実行結果の一部を図1に示す。

```
> pbjs.getAllWinningBids()
< ▼ (2) [{...}, {...}]
  ▼ 0:
    ad: "<div id='aclrkDKGY' style='width:300px;'><div id='idfcHEFij'
    adId: '469184412243776'
    adUnitCode: 'js-ad-top-pc-1'
    adUrl: undefined
    adapterCode: 'microad'
    ▶ adserverTargeting: {hb bidder: 'microad', hb adid: '469184412243776',
    auctionId: '3ef5c147-c1d9-4088-b0c1-0a41bed66295'
    bidder: 'microad'
    bidderCode: 'microad'
    cpm: 48.8949865
    creativeId: '268774 2'
    currency: 'JPY'
    ▶ getComInNewCurrency: f (e)
    ▶ getIdentifiers: f ()
    ▶ getSize: f ()
    ▶ getStatus: f ()
    height: 250
    mediaType: 'banner'
    ▶ meta:
      ▶ advertiserDomains: ['udtrucks.com']
      mediaType: 'banner'
      networkId: 43
      networkName: 'UniverseAds'
      ▶ [[Prototype]]: Object
    ▶ metrics: {startTiming: f, measureTime: f, measureHookTime: f, checkp
```

図1 `pbjs.getAllWinningBids()` の実行結果の一部

### 2.3 ペルソナ

ペルソナは、特定のサービスや商品への興味を共有する典型的なユーザ像である。本研究におけるペルソナは、例えば漫画などの自身の興味に対して、「漫画」や「試し読み」といったキーワードをインターネット検索していることを想定する。

### 2.4 先行研究

田口ら [4] は、特定の Web サイトの閲覧や広告のクリックのようなユーザの行動、サイトの内容や人気度、閲覧した時間帯などの要素が広告の内容や価格にどの程度影響を与えているかを調査した。調査の結果、ユーザの閲覧履歴が広告に影響を与えることを定量的に示し

†Kikuchi Laboratory, Department of Frontier Media Science, School of Interdisciplinary Mathematical Science, Meiji University.

た。また、広告をクリックするといったユーザの行動が広告価格や入札数に大きな影響を与えることを示した。

柴山ら [5] は、表示される広告が決定されるデータの要素を少しでも明らかにすることで広告の枠組みの不透明さの解消へと繋げることを目的とした研究を行った。研究の結果、ユーザ属性、閲覧履歴、経過時間、パブリッシャーサイトの特徴が Header Bidding の入札価格に影響を与えることを明らかにした。また、入札価格に最も大きな影響を与えるのはパブリッシャーサイトのランクであり、パブリッシャーサイトによって入札価格は変動することを示した。

田口ら、柴山らの研究によってユーザの閲覧履歴や広告をクリックするといった行動によって広告価格や入札数に影響を与えることが明らかになった。これら 2 つの研究に対して、本研究では表示された広告について、その内容がペルソナと一致しているか否かについて調査する。またペルソナの作成方法について、先行研究の作成方法に加えて Web サイト上でのショッピングに着目した方法で作成する。

### 3 提案方式

本研究ではユーザの日常的な Web サイト上での行動を想定したペルソナの作成、これらのペルソナに対して配信された広告の種類やジャンルの調査を行う。

#### 3.1 ペルソナの作成

ペルソナが持つ興味と興味に関連したキーワードを表 3 に示す。

ペルソナの作成方法は以下の 3 通りである。

##### 1. view ペルソナ

興味に対応するキーワード 2 種類についての Google の検索にある、上位 5 サイトにアクセスする。ただし、Amazon や楽天のような幅広ジャンルを扱うショッピングサイトは除く、他の 2 つのペルソナも同様に除く。

##### 2. banner ペルソナ

興味に対応するキーワード 2 種類を Google で検索して、上位 5 サイトにアクセスする、表示されたバナー広告をクリックする。

##### 3. cart ペルソナ

興味に対応するキーワード 2 種類を Google で検索して、それぞれショッピングタブから 5 つの商品を選択する。商品の購入手続きをすすめ、カー

トに商品を入れる。購入はしない。

#### 3.2 ターゲット広告観測手順

本実験では、Tranco[6] の上位サイトのうち HB が使われており、使用言語が日本語である 39 サイトを対象とする。

ターゲット広告観測手順を以下に示す。手順 2, 3 の 39 個の HB サイトへのアクセス、pbjs.getAllWinningBids() の実行、落札された広告の CPM, Bidder, Currency, Advertiser Domains の csv ファイルへの書き込みは Selenium[7] を使い自動化した。Selenium とは Web ブラウザ操作を自動化するオープンソースフレームワークである。

1. 13 個の Google アカウントを用意する。用意した Google アカウントに、4 種の興味を持つペルソナを 3 通りの方法で作成した計 12 個のペルソナと、閲覧履歴を持たないペルソナ (control) を割り当てる。
2. 手順 1 で作成した Google アカウントに対応する profile を指定して 39 個の HB サイトにアクセスする。
3. アクセスしたサイトで pbjs.getAllWinningBids() を実行して、落札された広告の CPM, Bidder, Currency, Advertiser Domains を csv ファイルに書き込む。
4. Advertiser Domains が示すサイトにアクセスして、HTML から Title, Keywords, Description を csv ファイルに書き込む。
5. 手順 2 から 4 を手順 1 で用意した 13 個の Google アカウントで 3 回繰り返す。

観測したデータを次のように分析する。12 個のペルソナに対してそれぞれのペルソナのジャンルと Title, Keywords, Description が一致している割合をそのペルソナ  $p$  における一致率  $m_p$  と定義し式 1 に従って計算する。すなわち、

$$m_p = \frac{w_p}{c_p} \quad (1)$$

ただし、 $w_p$  は、ペルソナ  $p$  に入札された広告で、Title, Keywords, Description のうち少なくとも 1 つに  $p$  のジャンルが含まれているものの数、 $c_p$  はペルソナ  $p$  に入札された広告主である Advertiser Domains の数である。

例えば、スポーツペルソナで表 1 のような結果が得られた場合、

$$m_p = \frac{3}{4} \quad (2)$$

となる。

表 1 スポーツペルソナでの実行結果の例

	B	C	D	E	F
1	advertiserDomainTitle	Description	Keywords		
2	jpn.mizuno.com	ミズノ公式オンライン   MIZUNO	総合 <b>スポーツ</b> ブランド、ミズノ株式会社の公式ウェブサイトです。		1
3		Error	Error	Error	
4	tip.tipness.co.jp	フィットネスクラブ・ <b>スポーツ</b> クラブ【ティップネス】	フィットネスクラブ「ティップネス」には、あなたの「なりたいカラダ」への近道があります。	フィットネスクラブ、 <b>スポーツ</b> クラブ、TIPNESS、ティップネス、ジム、ファンクショナル	1
5	tip.tipness.co.jp	フィットネスクラブ・ <b>スポーツ</b> クラブ【ティップネス】	フィットネスクラブ「ティップネス」には、あなたの「なりたいカラダ」への近道があります。	フィットネスクラブ、 <b>スポーツ</b> クラブ、TIPNESS、ティップネス、ジム、ファンクショナル	1
6	sas.com	SAS: アナリティクス、AI、データ・マネジメント   SAS	SASはアナリティクスのリーディング・カンパニーです。		0

記録した csv ファイルの一部を表 2 に示す。

表 2 実行結果の一部

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	SourceUrl	cgm	currency	bidder	advertiserDomain	timestamp	Title	Description	Keywords				
2	No-Low	https://www.business	0.6382181 USD	oribo	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:13	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
3	No-Low	https://www.business	1.073431 USD	oribo	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:13	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
4	No-Low	https://www.god.com/jp				2024/12/12 16:14	Error	Error					
5	No-Low	https://www.nikkans	0.894893 USD	yieldone	kanbu-direct.jp	2024/12/12 16:14	【お召】 本宮製菓 本宮製菓デパートオンライン shop, カゴメ, 本宮製菓, オンラインショップ						
6	No-Low	https://www.nikkans	0.339851 USD	yieldone	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:14	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
7	No-Low	https://www.nikkans	0.320857 USD	yieldone	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:14	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
8	No-Low	https://www.nikkans	0.262181 USD	ajp	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:14	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
9	No-Low	https://www.nikkans	0.01491 USD	ajp	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:14	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
10	No-Low	https://www.nikkans	0.08181 USD	ajp	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:14	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
11	No-Low	https://www.nikkans	0.08461 USD	ajp	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:14	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
12	No-Low	https://www.nikkans	0.01871 USD	ajp	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:14	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
13	No-Low	https://www.nikkans	0.01791 USD	ajp	shop.agame.co.jp	2024/12/12 16:14	【オゾムの指】	【動画解説】 お店では買えない健康食品通販、健康食品通販 Agame, カゴメ					
14	No-Low	https://www.nikkans	0.041 USD	mediane		2024/12/12 16:14	Error	Error					
15	No-Low	https://www.nikkans	1.696196 USD	oribo	dth.co.jp	2024/12/12 16:14	化粧品・健康食品 DMG の通販サイト、化粧品、DMG、アトレックス、ダイエー、化粧品、サプリメント、健康食品、ファッ						

本実験は 2024 年 12 月 12 日 14 時 30 分から 19 時 30 の間に行った。場所は明治大学中野キャンパス、実行環境は Windows11 である。

### 3.3 結果：ペルソナの作成方法と CPM，一致率

ペルソナの作成方法と CPM の結果を図 2 に示す。ペルソナの作成方法ごとの CPM の統計量を表 4 に示す。CPM の平均値が最高なのは cart ペルソナである。cart ペルソナは他の作成方法の約 3.5 倍から 5 倍の値であり、標準偏差も最高である。次に高いものは cotrol ペルソナであった。view ペルソナと banner ペルソナでは CPM の値に大きな差はなかった。

ペルソナの作成方法と一致率の結果を図 3 に示す。view ペルソナと banner ペルソナ、cart ペルソナのすべ

表 3 ペルソナのジャンルとキーワードの定義

ペルソナ	ジャンル	キーワード	
1	旅行	海外, 旅行	旅行, おすすめ
2	スポーツ	スポーツ, クラブ	スポーツ, ジム
3	ゲーム	ゲーム, ランキング	ゲーム, 新作
4	健康	健康, サプリ	健康食品, 通販

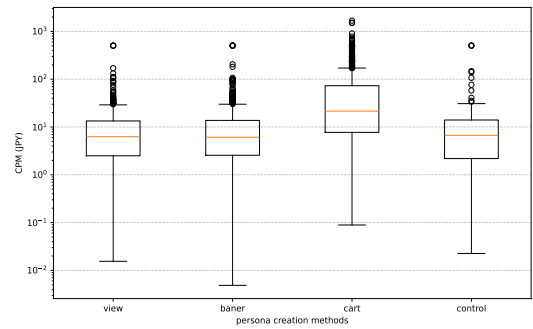


図 2 ペルソナの作成方法と CPM

表 4 ペルソナの作成方法ごとの CPM の統計量

ペルソナの作成方法				
	view	banner	cart	control
Mean	12.49	13.79	65.92	18.45
Std	34.21	38.69	132.10	61.41
Min	0.02	0.00	0.09	0.02
25%	2.50	2.56	7.72	2.19
50%	6.26	6.11	21.51	6.69
75%	13.38	13.74	73.06	14.00
Max	504.24	504.24	1676.54	504.24

てが control ペルソナよりもペルソナの興味と広告の内容の一致率が大きく上がることが分かる。一致率が最高なものは banner ペルソナであり、view ペルソナと比べて約 1.3 倍高い。

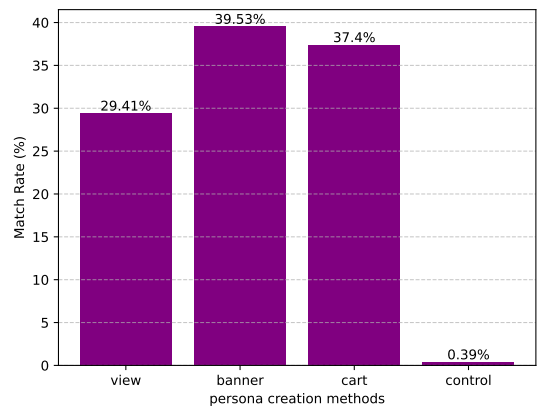


図 3 ペルソナの作成方法と一致率

### 3.4 結果：ペルソナのジャンルと CPM，一致率

ペルソナのジャンルと CPM の関係を図 4 に示す。ペルソナのジャンルごとの CPM の統計量を表 5 に示す。

CPM の平均値が最大のペルソナは travel であり、標準偏差も最大である。game ジャンルの CPM の平均値が唯一 control ペルソナを下回っていた。

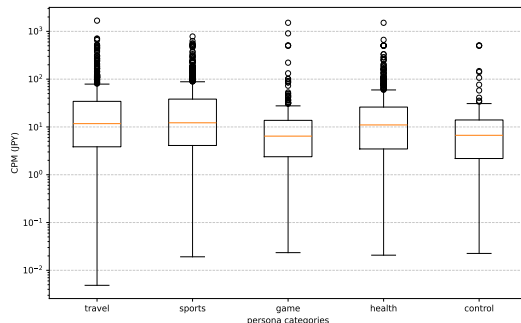


図4 ペルソナのジャンルと CPM

表5 ペルソナのジャンルごとの CPM の統計量

ペルソナのジャンル					
	travel	sports	game	health	control
Mean	43.80	42.35	16.30	35.16	18.45
Std	107.02	84.32	77.18	95.73	61.41
Min	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02
25%	3.84	4.09	2.38	3.46	2.19
50%	11.73	12.21	6.43	11.02	6.69
75%	34.31	38.25	13.74	26.06	14.00
Max	1676.54	781.18	1512.67	1511.71	504.24

ペルソナのジャンルと一致率の関係を図5に示す。ジャンルごとに一致率に大きくばらつき見られた。health と sports のジャンルは、一致率が 50% を超えており、health が最大である。travel と game のジャンルは前者 2 つと比べてとても低い。game のジャンルが最低で 2.38% であった。

### 3.5 考察

本実験では、ペルソナの興味や作り方によって CPM と一致率に差が生じることを想定して行ったが、CPM には大きな差がみられず、一致率はペルソナのジャンルによって大きく異なる結果となった。

先行研究である田口らの研究では、banner ペルソナで観測した CPM は view ペルソナで観測した CPM を大きく上回る結果だったが、本実験では再現されなかった。田口らの研究はウェブサイト測定自動化フレームワークである Open WPM と手動の 2 通りで CPM を含む広告情報を取得したことに對し、本実験は Selenium を用いて取得したことが結果に影響している可能性がある。

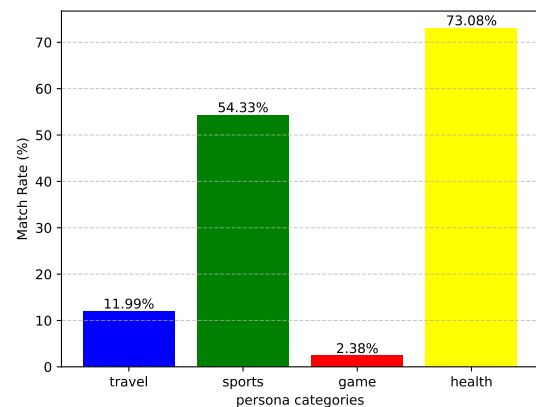


図5 ペルソナのジャンルと一致率

ペルソナのジャンルによって一致率が大きく変わる原因として、ペルソナを作る際のキーワードの選定が考えられる。各ジャンルに対応したキーワードを Google で検索し、検索結果上位 5 サイトに広告主となるサイトが含まれる割合に差があることが考えられる。例えば、一致率の低い game のジャンルであれば「nintendo.com」や、「famitsu.com」などが検索結果として表示されるが、これらのサイトからの広告は観測できなかった。

図3で示したようにユーザの閲覧履歴や広告クリックの有無、ウェブ上で買い物をするといった情報は一致率に影響を与えることが分かった。しかし、ペルソナの作成方法3つのペルソナの作り方で一致率に大きな差が見られなかったため、広告主はユーザの行動に広告のジャンルを結び付ずに、ユーザの閲覧履歴のみを参照して広告を出稿していることが考えられる。

図3、表4で示したように banner ペルソナは一致率が最高であるにもかかわらず CPM は2番目に低い。cart ペルソナは一致率が2番目に高く、CPM の平均値は最高である。一致率が高いことはペルソナが強くターゲットされていることを意味しており、cart ペルソナのように CPM は高くなると予想できる。banner ペルソナが cart ペルソナよりも CPM の平均値が低いことは、蓄積した閲覧履歴の数が影響している可能性がある。banner ペルソナはキーワードを検索してサイトにアクセスした後、バナー広告をクリックしてペルソナを作成する。一方、cart ペルソナは「商品をカートに入れる」や、「レジに進む」といった商品購入の手前までページが遷移するため、この分だけ閲覧履歴の数が増え、CPM に影響したと考える。

## 4 おわりに

本実験はペルソナのジャンルと広告の内容の一致率、ペルソナの作り方による広告価格の変化について調査した。ペルソナの作り方の間に CPM や一致率に大きな差はない結果となった。ペルソナを作る際のキーワードやサイトの選定を見直す必要がある。また、SNS や YouTube などの特定のアプリ上での検索、閲覧履歴のような、ユーザのウェブ上での想定される行動についてのパターンの分析を今後の課題する。

## 参考文献

- [1] Janpan Interactive Advertising Association, “2021 年インターネット広告に関するユーザー意識調査「定量調査」の結果と課題への取り組み”, (<https://www.jiaa.org/news/release/20221117userchosa/>), 2024 年 12 月参照).
- [2] DAC Solutions Service “Header Bidding (ヘッダービiddingとは)”, (<https://solutions.hakuhododdy-one.co.jp/glossary/header-bidding>), 2025 年 1 月参照).
- [3] Prebid, “Publisher API Reference”, (<https://docs.prebid.org/dev-docs/publisher-api-reference.html>), 2024 年 12 月参照).
- [4] 田口勇翔, 菊池浩明, “Header Bidding 情報を用いたペルソナに応じたターゲティング広告の調査”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2024 論文集 2024 pp.643-648, 2024-06-19
- [5] 柴山りな, “Header Bidding を用いたオンラインターゲティング広告の観測に関する研究”, 明治大学大学院, 先端数理科学研究科, 2022 年度, 修士学位請求論文.
- [6] Tranco list, “A Research-Oriented Top Sites Ranking Hardened Against Manipulation”, (<https://tranco-list.eu/>), 2024 年 12 月参照).
- [7] Software Freedom “Selenium ブラウザー自動化プロジェクト”, (<https://www.selenium.dev/ja/documentation/>), 2024 年 12 月参照).

