

明治大学総合数理学部

2022 年度

卒 業 研 究

Residential IP Proxy サービスを用いた位置情報・アカウント
利用時のターゲット広告の調査

学位請求者 先端メディアサイエンス学科

福田ひかり

目次

第1章	はじめに	1
第2章	Residential IP Proxy	2
2.1	システム構成	2
2.2	プロキシサービス	2
2.3	先行研究	3
第3章	実験	6
3.1	目的	6
3.2	方法	7
3.3	結果	9
第4章	評価	11
4.1	国別比較	11
4.2	ゲスト時とアカウントログイン時の比較	13
4.3	Residential IP Proxy プロバイダの比較	13
4.4	考察	14
第5章	おわりに	15
	参考文献	17

第 1 章

はじめに

近年、プロキシサービスの中でも住宅用ネットワークを利用したトラフィック中継を提供する Residential IP Proxy (以下 RESIP とする) が人気を博している。RESIP に利用されている住宅用 IP アドレスは、住宅用 IP アドレスの所有者が各プロキシサービスのネットワークに自主的に参加することで収集されているとしている。また、プロキシサービスプロバイダではアプリの開発者を対象に収益の手段として SDK (Software Development Kit) を提供している。

Mi らの調査 [11] よりアプリ利用者が RESIP ホストへの参加を承諾する際の同意書の文章はトラフィックの中継動作について曖昧であることや、Mi ら [10], 半澤ら [13], 住友ら [14] の調査により悪用されている可能性が判明した。先行研究 [15] のゲスト時における位置情報、ターゲット広告の調査により、RESIP ホストが RESIP 利用者に影響を与えることが明らかになったが、Google アカウントなどにログインした際に影響を受けるか不明である。そこで、Google アカウントなどにログインして RESIP を利用した際に RESIP ホストの影響を受けるか、位置情報とターゲット広告を用いて調査を行う。

第 2 章

Residential IP Proxy

2.1 システム構成

RESIP はプロキシサービスの 1 種であり、動的 IP アドレスである住宅用 IP が提供されることで検閲回避やスクレイピングなどを目的として利用されている。静的 IP アドレスに比べて一般利用者とプロキシ利用者の判別が付きにくいことでサイトに拒否されにくいことが特徴である。

Bright Data におけるプロキシサービスの構造を図 2.1 に示す。クライアント、プロキシゲートウェイ、プロキシホストから構成されている。プロキシを利用する際、ゲートウェイは RESIP 利用者から来た通信をに応じて RESIP サービス、モバイル IP サービス、ISP プロキシサービス、データセンタープロキシサービスへと任意に割り当てる。目的サーバとの通信は割り当てられたプロキシホストを経由して RESIP クライアントへ中継される。

Proxyrack と Oxylabs のシステム構成は Bright Data と同じである。Proxy-Seller は契約時に固定の RESIP ホストが割り当てられ、契約期間中は RESIP ホストの交換がない。プロキシ利用時はクライアントからゲートウェイを通らず RESIP ホストに接続し通信が中継される。

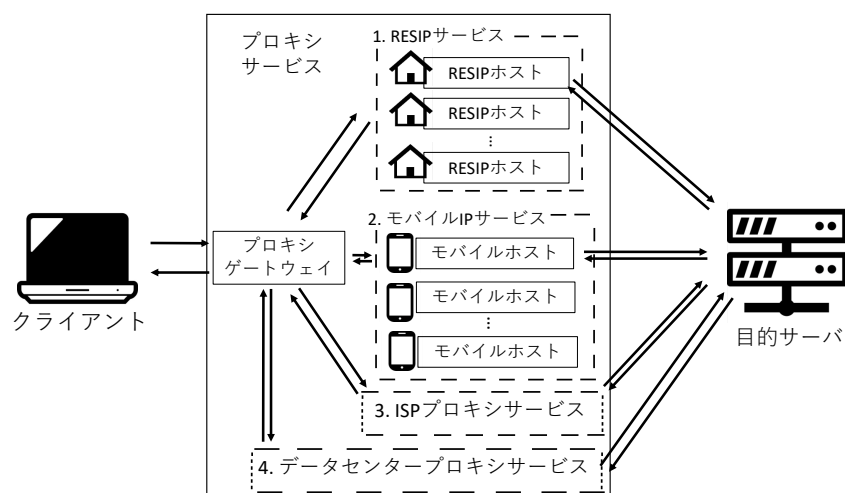


図 2.1 Bright Data におけるプロキシサービスの構成図

表 2.1 RESIP プロバイダ比較

プロバイダ名	Bright Data	Proxyrack	Oxylabs	Proxy-Seller
本社所在地	イスラエル	香港	リトアニア	キプロス共和国
プロトコル	HTTP/HTTPS, Socks4, Socks5	HTTP/HTTPS, Socks4, Socks5	HTTP, HTTPS	Socks5, HTTPS
1ヶ月分の料金	USD15.00~/GB	USD49.95~/10GB	USD15.00~/GB	USD1.64~/IP
RESIP の所在国数	195 か国	195 か国	195 か国	50 か国
提供している プロキシの種類	Residential proxies, ISP proxies, Datacenter proxies, Mobile proxies	Residential, Datacenter	Datacenter Proxies, Residential Proxies, Next-Gen Residential Proxies	Proxy IPv4, Proxy IPv6, Mobile Proxy LTE
プラン名	Residential Proxies	25 Private Unmetered Residential Ports	Residential Proxies	Proxy IPv4
RESIP が交換される 間隔の指定	× (IP を交換しない ことは可能)	○ (5, 10, 15, 30, 60 分)	○ (10 分)	×
RESIP 所在地指定	○	○	○	契約時に国を指定 変更不可
リクエストごとに RESIP を変更	○	×	○	×

2.2 プロキシサービス

プロキシサービスは実際に使用されているモバイル端末やデータセンターなどをプロキシホストとして提供するサービスである。利用目的としてはスクレイピングによるデータ収集や検閲の回避が挙げられる。本実験では動的 IP であり、実際に使用されている端末をプロキシホストとして利用する RESIP サービスを対象とする。

本実験で利用した RESIP プロバイダは表 2.1 の Bright Data, Proxyrack, Oxylabs, Proxy-Seller の 4 社である。Bright Data, Proxyrack, Oxylabs の 3 社は先行研究 [10][11][13][15] のいずれかにて調査されており、RESIP の所在国とホスト数が多いことから選定した。Proxy-Seller は他の 3 社がアクセスごとに任意にプロキシホストを割り当てることに対して、契約時に指定した地域のアドレスが固定して提供されることから選定した。

表 2.1 に RESIP プロバイダの主要な機能や特徴を示す。ここで提供しているプロキシの種類は、図 2.1 のプロキシゲートウェイを介して接続するサービスであり、Bright Data は 4 種類に対して Proxyrack は 2 種類、Oxylabs と Proxy-Seller は 3 種類ある。RESIP は実際に使用されている動的 IP、データセンタープロキシは静的 IP、ISP プロキシは実際に利用されており長期間使用できる静的 IP、モバイルプロキシはモバイル端末をプロキシホストとして提供するサービスである。Proxy-Seller は契約時のみ利用する RESIP ホストの所在国を指定することができるが、他の 3 社は利用時に指定が可能である。また、Proxy-Seller の特徴は 3 社よりも RESIP の所在国数は少ないが 1ヶ月分の料金が安いことである。

2.3 先行研究

2017年にMiらの研究[10]ではRESIPサービスで提供されるRESIPホストを収集し、RESIPサービスの規模や各プロバイダが提供するRESIPが他社と共有していることを明らかにした。RESIPとして利用されている端末はルータやゲートウェイ、WAPが大半であり、それらの端末が自主的にRESIPホストになる可能性は非常に低いため、一部のRESIPデバイスが不正プロキシとして扱われている可能性が高いことを示した。

2019年に半澤らによるRESIPホストの研究[13]ではMiらの研究[10]で収集されたデータセットに含まれるRESIPホストのRESIPホストから日本のネットワークに不正な通信が継続的に到達していることを示し、RESIPホストの所在地やISP、RESIPの不正利用の頻度を明らかにした。日本におけるRESIPホストである割合は携帯電話やPHSの契約数の割合と一致し、RESIPホストとして家庭用ISPやモバイル用ISPが利用されている。

2021年にMiらによりアプリによりモバイル端末がRESIPホストになる可能性があることを明らかにした[11]。各プロバイダから配布されているSDK[5][6]を開発者がアプリ組み込むことでアプリ利用者がRESIPホストとなり、開発者は収益を得る仕組みである。アプリ利用時にプロキシネットワークへの参加を同意するか選択できるが利用者することでRESIPホストとなることが明記されていないことが判明した。意図せずRESIPホストとなっている可能性が高いことが示された。Bright DataにおけるSDKは100以上のアプリに導入されていることが公開されている[5]。

Tosunらにより端末上で動作するRESIPホストであるか検出する機構が提案された[12]。検出機構は不審な通信フローのパターンに当てはまるか検知するアルゴリズム、通信のデータ量に変動があるか検知するアルゴリズム、DNSをチェックするアルゴリズムで構成される。

ゲスト時における位置情報とターゲット広告への影響についての研究[15]では、位置情報では現在地が推定できなくなることや現在地検索によりRESIP所在地が表示され、ターゲット広告では日本語以外の広告やRESIP所在地の地名が入ったターゲット広告が確認されたことで、RESIP利用者に影響を与えることが明らかになった。

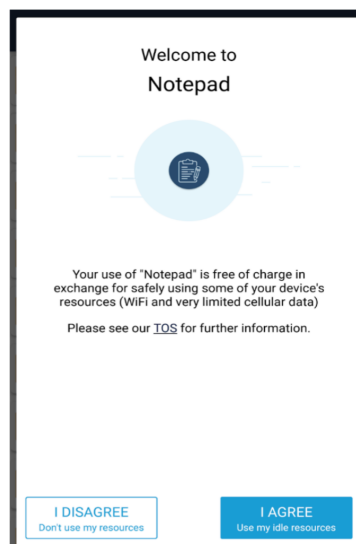


図 2.2 SDK の同意書

[5]fig4 より引用

第3章

実験

3.1 目的

本実験は RESIP サービスを用いることで位置情報とターゲット広告に影響を与えるのかを調査し、RESIP サービスの影響の程度を判明させることを目的とする。Google アカウントなどを利用しログインした状態で調査することで実際に使用される状況に近づけ、言語や広告のパーソナライズがされることで RESIP の影響を受けにくい状態で RESIP による影響を受けるか調査する。

表 3.1 調査対象の web サイト

実験内容	web サイト	本実験での名称	URL	API
位置情報	Google Maps	gmap	https://www.google.co.jp/maps	Google Maps API
	Yahoo! 地図	ymap	https://map.yahoo.co.jp/	Yahoo! Open Local Platform
	MapFan	mapfan	https://mapfan.com	MapFan API
ターゲット広告	Yahoo! JAPAN	yahoo	https://www.yahoo.co.jp/	
	神ゲー攻略	game	https://kamigame.jp/	
	folk	folk	https://folk-media.com	
	ロケットニュース 24	rocket	https://rocketnews24.com/	
	Smartlog	smart	https://smartlog.jp/	

表 3.2 実験目的と日数, 方法

番号	日数	目的	方法
実験 1	2022 年 8 月 27 日～ 9 月 11 日 (16 日間)	位置情報が実験地から変化することを調査	gmap, ymap, mapfan にて現在地検索 と現在地特定を行う
実験 2	2022 年 8 月 27 日～ 9 月 11 日 (16 日間)	ターゲット広告の表示言語や 表示内容への影響を調査	5 つの web サイトで条件をみだす ターゲット広告が表示されるか調査する
実験 3	2022 年 11 月 24 日～ 12 月 1 日 (7 日間)	実験 2 の自動化による調査件数の増加と ターゲット広告が影響を受け変化することを調査	青山 [16] の自動観測プログラムを用いて 広告を取得し条件に合致するか確認を行う

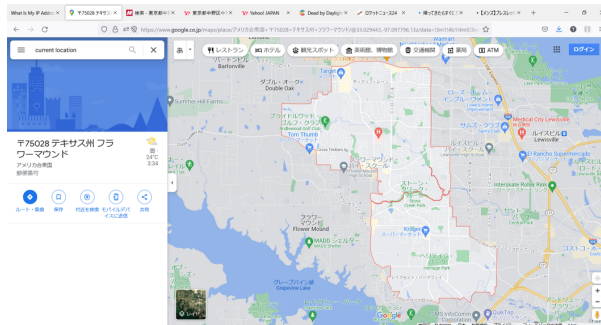


図 3.1 サイト内検索による現在地推定例 (Google Maps)



図 3.2 現在地情報に基づく現在地推定例

3.2 方法

3.2.1 実験 1：位置情報の調査

位置情報の調査は 2022 年 8 月 27 日から 9 月 11 日にかけて、表 3.1 の gmap, ymap, mapfan の 3 つのサイトを利用し行う。RESIP は各 RESIP プロバイダにおいてアメリカ、日本、韓国、インドの 4 か国に所在するものを 5 個ずつ計 80 個に対して行う。位置情報で用いる用語を表 3.3 に示す。ここで、現在地の推定には、図 3.1 内に“現在地”や“Current location”と入力し検索、サイト内の現在地推定ボタンをクリックするかの 2 種類がある。現在地検索結果の例を図 3.1 に示す。アメリカのテキサス州が表示されている。現在地特定が成功した例を図 3.2 に示す。中央に囲まれている現在地を示すマークが表示され実験地（明治大学中野キャンパス）と一致している。

位置情報では 3 つのサイトを利用し位置情報を調査したが、ymap と mapfan の検索結果は特定のお店や地域が表示されるため現在地検索については gmap の結果のみを示す。

3.2.2 実験 2：ターゲット広告の調査

調査は 2022 年 8 月 27 日から 9 月 11 日にかけて、ターゲット広告へプロキシの影響があるかを 5 つの web サイトを対象として 4 つのプロキシプロバイダを用いて調査する。RESIP は各 RESIP プロバイダにおいてアメリカ、日本、韓国、インドの 4 か国に所在するものを 5 個ずつ計 80 個に対して行う。

表 3.3 位置情報の調査で利用する用語

現在地検索	現在地特定がエラーまたはデバイスの位置情報にアクセスを拒否した際、 図 3.1 の検索タブに“現在地”または“Current location”と検索すること
現在地特定	図 3.2 右下に囲われているマークをクリックして現在地を特定すること
現在地特定が成功	図 3.2 中央に囲われているマークが表示され、実験地と一致すること
実験地	実験を行った地点. 国内（明治大学中野キャンパス，駿河台キャンパス，自宅）
RESIP 所在地	調査する際 RESIP ホストの所在地として設定した国



図 3.3 プロキシなしのターゲット広告例

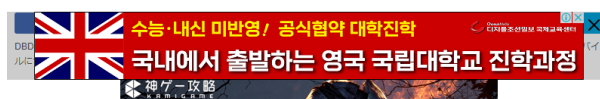


図 3.4 プロキシありのターゲット広告例

通常では図 3.3 のように広告が日本語表記であるが，プロキシ利用時に影響を受けると図 3.4 のように日本語以外の広告がされる．ターゲット広告の調査で対象とした 5 つの web サイトは表 3.1 の yahoo, game, folk, rocket, smart である．

プロキシの影響を受けているターゲット広告は，次の 3 つの条件のいずれかが満たされている広告と定義する．判断が難しいものについてはプロキシの影響がないものとする．

1. 日本語以外の言語で書かれている
2. 日本語表記であり，海外在住者向けの広告である（日本商品の通信販売や日本在住と同様のインターネット環境の構築など）
3. 日本語表記であり，現在地と異なる地名が入っている

3.2.3 実験 3：自動プログラムによる自動化

調査は 2022 年 11 月 19 日から 12 月 1 日にかけて，Python の Selenium を利用したシステム [16] を用いて手動と同じ動作で広告の観測を行う．条件と利用するサイトは実験 2 と同じものである．RESIP プロバイダは Bright Data, Proxyrack, Oxyllabs を利用する．各 RESIP プロバイダにおいてアメリカ，日本，韓国，インドの 4 か国に所在する RESIP ホストを 25 個ずつ計 300 個に対して調査する．

表 3.4 位置情報の調査結果

RESIP プロバイダ	Microsoft Edge		Google Chrome		firefox	
	現在地検索	現在地特定	現在地検索	現在地特定	現在地検索	現在地特定
Bright Data	×	○	×	○	×	○
ProxyRack	○	×	○	×	○	○
Oxylabs	○	×	○	×	○	○
Proxy-Seller	○ (アメリカ, 日本) × (韓国, インド)	×	○ (アメリカ, 日本) × (韓国, インド)	×	○ (アメリカ, 日本) × (韓国, インド)	○
通常	○	○	○	○	○	○

3.3 結果

3.3.1 実験 1：位置情報の調査結果

表 3.4 の○は全ての RESIP 利用時にプロキシの影響を受け表示結果が変化しただけを示す。×は全ての RESIP 利用時にエラーとなり結果が表示されなかったことや結果が RESIP の所在国ではなかったことを示す。

現在地検索では Bright Data と Proxy-Seller の韓国とインドに所在する RESIP ホスト利用時には変化が見られなかった。firefox 利用時において現在地情報へのアクセスが許可されていた際には現在地検索で該当する結果が得られず、現在地情報へのアクセスが拒否されていた際には該当する結果が得られた。また、現在地特定では Firefox 利用時において、どのプロキシプロバイダを利用しても現在地特定が成功した。

3.3.2 実験 2：手動でのターゲット広告の調査

表 3.5 に結果を示す。ここで、列が観測方法、行が訪れたサイトを示す。標的数はプロキシの影響を受けたとみなす条件のいずれかを満たしたターゲット広告の数であり、全広告数は表示されたターゲット広告の総数、率は全広告数のうち標的数の割合である。

yahoo は日本以外からのアクセスを制限しているため、yahoo 内で表示される広告が Yahoo! JAPAN 広告のみであることで広告の表示がされないため標的数、総広告数、率が他のサイトに比べて低い。同様に Yahoo! JAPAN 広告も日本ではない RESIP ホスト利用時には表示されない。Oxylabs における“×”は広告が表示されなかったことを示している。最も影響を受けなかったのは Bright Data を利用して rocket を訪れた組み合わせの 0.12 であり、最も影響を受けたのは Proxy-Seller を利用して smart を訪れた組み合わせである。プロバイダの比較をすると Bright Data が 0.42 で他の 2 社に比べて影響を受けていない。また、Proxy-Seller が rocket を除いた 3 つのサイトにおいて影響を受けた割合が最も高い。

3.3.3 実験 3：自動でのターゲット広告の調査

実験 3 の広告調査結果を表 3.5 に示す。Oxylabs の“×”は広告が表示されなかったことを示し、Proxy-Seller の“—”は実験を行っていないことを示す。Bright Data は smart の 0.34、Proxyrack は game の 0.54 が最も率が高い結果となった。自動で 0.50 を超えたものは Proxyrack の game のみである。Bright Data は rocket 以外のサイト、Proxyrack では smart で手動より自動の率が低い。Proxyrack の yahoo を除

表 3.5 ターゲット広告調査結果

観測サイト	Bright Data		ProxyRack		Oxylabs		Proxy-Seller		平均		
	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動	
yahoo	標的数	0.0	0.0	0.0	0.0	×	×	0.0	—	0.00	0.00
	総広告数	0.3	0.0	0.3	1.3	×	×	1.6	—	0.0	1.3
	率	0.00	0.00	0.00	0.00	×	×	0.00	—	0.00	0.00
game	標的数	2.7	2.2	3.4	4.2	×	×	5.9	—	4.0	2.7
	総広告数	7.0	8.6	11.0	8.2	×	×	11.1	—	9.7	8.5
	率	0.39	0.24	0.29	0.54	×	×	0.50	—	0.31	0.32
folk	標的数	1.3	0.3	0.8	0.7	×	×	0.6	—	0.9	0.4
	総広告数	2.3	1.2	2.1	1.5	×	×	2.0	—	2.1	1.3
	率	0.53	0.24	0.35	0.38	×	×	0.32	—	0.40	0.27
rocket	標的数	0.3	0.5	1.9	1.1	×	×	0.5	—	0.9	0.7
	総広告数	5.2	2.6	4.9	2.6	×	×	4.8	—	5.0	2.6
	率	0.04	0.17	0.38	0.39	×	×	0.10	—	0.17	0.22
smart	標的数	3.3	1.5	2.7	1.8	×	×	3.2	—	3.1	1.6
	総広告数	4.8	3.9	4.8	4.7	×	×	4.5	—	4.7	4.1
	率	0.70	0.34	0.57	0.40	×	×	0.70	—	0.65	0.35
平均	標的数	1.9	1.1	2.2	1.9	×	×	2.6	—	2.2	1.1
	総広告数	4.8	4.1	5.7	4.1	×	×	5.6	—	5.4	3.6
	率	0.41	0.25	0.40	0.40	×	×	0.40	—	0.41	0.23

いた全てにおいて総広告数は手動より自動が低い。

第 4 章

評価

4.1 国別比較

表 4.1 に各プロバイダにおける RESIP ホストの所在地ごとの率を示す。Proxyrack の韓国に所在する RESIP ホストを手動で用いた場合が 0.58 と最も高く、Bright Data の韓国に所在する RESIP ホストを自動で用いた場合が 0.09 と最も低い。手動においてはどのプロバイダにおいても韓国が 4 か国で最も高く、自動では Bright Data は韓国、Proxyrack はインドが最も低い。

ゲスト時 [15] の ProxyRack を用いて調査した際に使用した RESIP の所在国と広告について示す。

表 4.2 は取得した 40 個の RESIP ホストの Google Maps における所在国を示している。代表的な game のターゲット広告数である。所在国が同一のホストが 3 個以上あるものを降順で示す。表 4.2 より、韓国が最も多い。日本の標的率は相対的に小さい。

表 4.3 は geo ロケーションサービスを用いて推定した 100 個のプロキシホストの国別の game のターゲット広告率である。所在国が同一のホストが 2 個以上あるものを降順で示す。

ゲスト時の調査 [15] より表 4.3 から ProxyRack の RESIP ホストは日本からアクセスする場合、韓国が最も多い。香港の RESIP ホストが他の国と比べて 2 倍以上ある。

国ごとで標的数に差があるのか明らかにするため、有意水準を 5% とし独立性の χ 二乗検定を表 4.4 に示す。最も多く調査できた韓国と調査件数が 3 件以上の国で行った検定の結果を示している。表 4.4 から、韓国と差があった国は日本とウクライナのみであった。すなわち、RESIP ホスト国と率に相関はない。

表 4.1 ターゲット広告の国別比較

RESIP ホストの国名	Bright Data		ProxyRack		Oxylabs		Proxy-Seller		平均	
	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動
アメリカ	0.32	0.40	0.55	0.39	×	×	0.47	—	0.45	0.40
韓国	0.55	0.09	0.58	0.50	×	×	0.50	—	0.54	0.30
インド	0.50	0.18	0.41	0.29	×	×	0.48	—	0.46	0.29
平均	0.45	0.34	0.51	0.40	×	×	0.48	—	0.48	0.37

表 4.2 ゲスト時の Google maps によるプロキシホストの所在国とターゲット広告の変化率

国	RESIP 数	標的数	総数	標的率
South Korea	13	3.8	5.5	0.7
Japan	7	3.7	10.7	0.4
United States	4	4.3	6.3	0.8
Russia	3	4.7	5.3	0.8
Canada	2	8.5	8.5	1.0
Indonesia	2	2.5	4.0	0.6

表 4.3 ゲスト時でプログラム使用時の RESIP ホストの所在国とターゲット広告の変化率

country	RESIP 数	標的数	総数	標的率
South Korea	39	1.05	5.13	0.21
Japan	18	0.11	5.06	0.02
Hong Kong	6	1.00	3.00	0.33
Russia	3	1.33	4.00	0.33
Spain	3	1.00	2.33	0.43
Ukraine	3	2.33	4.33	0.54
United States	3	1.33	3.67	0.36
Vietnam	3	1.67	5.67	0.29
Brazil	2	2.50	2.50	1.00
Bulgaria	2	0.50	2.00	0.25
Canada	2	1.50	2.50	0.60
Portugal	2	0.50	1.50	0.33
Sweden	2	2.00	2.00	1.00

表 4.4 ゲスト時の韓国とその他 7 か国間での χ^2 乗検定

	韓国	
	p 値	有意差
日本	0.00	あり
香港	0.172	
ロシア	0.216	
スペイン	0.102	
ウクライナ	0.003	あり
アメリカ	0.146	
ベトナム	0.318	

表 4.5 ゲスト時 [15] とアカウント利用時の率比較

	ゲスト時 [15]						アカウント利用時					
	Bright Data		ProxyRack		平均		Bright Data		Proxyrack		平均	
	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動
yahoo	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
game	0.74	0.02	0.48	0.01	0.65	0.10	0.39	0.24	0.29	0.54	0.31	0.32
folk	0.82	0.02	0.68	0.01	0.74	0.19	0.53	0.24	0.35	0.38	0.40	0.27
rocket	0.54	0.05	0.70	0.06	0.61	0.09	0.04	0.17	0.38	0.39	0.17	0.22
smart	0.83	0.02	0.52	0.03	0.68	0.20	0.70	0.34	0.57	0.40	0.65	0.35
平均	0.68	0.02	0.55	0.02	0.62	0.13	0.41	0.25	0.40	0.40	0.41	0.23

4.2 ゲスト時とアカウントログイン時の比較

ゲスト時とアカウントログイン時の率を表 4.5 に示す。ゲスト時とアカウントログイン時の手動において、Proxyrack の smart 以外ではアカウント利用時よりゲスト時の率が高い。アカウント利用時のほうがアカウントに保存された情報をもとにターゲット広告が選定されたことや、近年ターゲット広告への規制が強まっていることが低いことに繋がった。

自動に関してはゲスト時と利用したプログラムが異なっており、ゲスト時のプログラムでは表示されていたターゲット広告が取得しきれていないことや、ターゲット広告が表示されるまでに時間がかかることがアカウント利用時よりも率が低い原因である。

4.3 Residential IP Proxy プロバイダの比較

本実験で使用した Bright Data, ProxyRack, Oxylabs, Proxy-Seller の比較を行う。

位置情報に関しては、Bright Data では現在地検索結果が RESIP ホストの所在地と一致しなかったが、Proxyrack と Oxylabs は RESIP ホストの所在地と一致した。Proxy-Seller に関しては、提供される RESIP ホストは指定した所在地のものであるがウェブサイト上で RESIP ホストの所在地を調査すると指定した国と異なる結果がでる場合がある。そのため、Yahoo! JAPAN のように特定の国からの接続のみ許可しているサイトではサイトに接続できない可能性がある。特定の国から接続したい場合には Proxy-Seller 以外のプロバイダを利用したほうが、システム上で判断される RESIP ホストの所在地と指定した国が異なる可能性が低い。

ターゲット広告の調査について、Bright Data を対象にした調査が最も率が高くなった。

Bright Data と Proxyrack に関しては、提供しているプロキシのプロトコルが 4 種あり他の 2 社に比べて Socks での利用も可能である。Bright Data と Oxylabs に関してはサービスの契約する際にビデオ会議を行うことや個別に担当者が就くことによりサポートが手厚いため、RESIP サービスが悪用されにくくプロキシサービスを利用しやすいとみなせる。また、Bright Data は手動で利用する際に一部の RESIP ホストにおいて reCAPTCHA の認証が求められることがある。

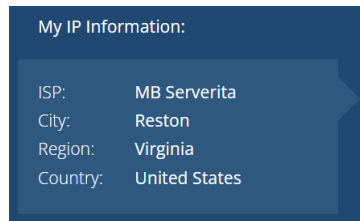


図 4.1 RESIP ホストの位置情報が異なった例

4.4 考察

位置情報の検索について、Google Maps の現在地を認識する仕組み [8] はインターネット接続の IP アドレス、過去の使用履歴、ラベルを付けた場所、デバイスから位置情報を取得によって行われている。過去の使用履歴は地名を含んだ検索履歴を指し、ラベルを付けた場所は Google アカウントログイン時に Google Maps で自宅や職場を設定できることを指している。

Bright Data の検索結果は、直前の別の RESIP での検索結果と同じ地域が表示され、RESIP ホスト所在地と異なる場所であった。これは過去の使用履歴による影響を受けた結果であり、RESIP の影響は受けなかった。RESIP の影響を受けなかった原因は不明である。自動で全広告数が減ったことの原因として一部の広告が取得できていないこと、広告が短時間の表示であること、広告が表示されるまでに時間がかかることが考えられる。

Proxy-Seller のインドと韓国に所在する RESIP ホストについては、一部の IP アドレスの所在地などを確認できる web サイト [7] にて指定した国とは異なる国が表示された。韓国に所在する RESIP ホスト利用時に RESIP ホストの所在地として韓国以外の地域が表示された例を図 4.1 に示す。web サイト [7] で表示された RESIP ホストの所在地と現在地検索結果が同じ地域であったため、一部サイトにて RESIP ホストに紐づいている地域が実際の所在地と異なることが現在地検索が失敗した原因だと考える。

第 5 章

おわりに

実験より、アカウント利用時においても RESIP の影響を受けることがわかった。位置情報に関しては現在地推定の方法やブラウザによる差があることがわかった。ターゲット広告に関しては、Oxylabs 以外の調査において表示された広告のうち、RESIP ホストの影響を受けた広告が確認された。

本稿では RESIP サービスが RESIP 利用者へ与える影響を調査した。今後は位置情報について RESIP 所在地が現在地として表示される条件の解明や継続した RESIP の調査を課題とする。

謝辞

本研究を行うにあたり，多くの方より御指導いただきました．特に，多大なる御指導を受け賜りました，明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科，菊池浩明教授に深く感謝申し上げます．また，メンターとしてご指導いただいた梶間大地さん，菊池研究室の皆様に深く感謝の意を表するとともに，謝辞とさせていただきます．

参考文献

- [1] Bright Data, (<https://brightdata.com/>, 2022 年 12 月参照).
- [2] Proxyrack, (<https://www.proxyrack.com/>, 2022 年 12 月参照).
- [3] Oxylabs, (<https://oxylabs.io/>, 2022 年 12 月参照).
- [4] Proxy-Seller, (<https://proxy-seller.com/>, 2022 年 12 月参照).
- [5] Bright Data, “Monetize inactive app users” (<https://bright-sdk.com/>, 2022 年 12 月参照).
- [6] ProxyRack, “Android Monetization SDK - ProxyRack” (<https://www.proxyrack.com/android-sdk/>, 2022 年 12 月参照).
- [7] WhatIsMyIPAddress.com, (<https://whatismyipaddress.com/>, 2022 年 12 月参照).
- [8] Google, “ポリシーと規約” (<https://policies.google.com/technologies/location-data> , 2022 年 12 月参照).
- [9] iplocation.net, (<https://www.iplocation.net/>, 2022 年 12 月参照).
- [10] X. Mi, X. Feng, X. Liao, et al., “Resident Evil: Understanding Residential IP Proxy as a Dark Service”, 2019 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), pp. 1185-1201, 2019.
- [11] X. Mi, S. Tang, Z. Li, et al., “Your Phone is My Proxy: Detecting and Understanding Mobile Proxy Networks”, NDSS Symposium 2021, pp.1-18, 2021.
- [12] A. Tosun, M. De Donno, N. Dragoni and X. Fafoutis, “RESIP Host Detection: Identification of Malicious Residential IP Proxy Flows”, 2021 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE), pp. 1-6, doi: 10.1109/ICCE50685.2021.9427688, 2021.
- [13] 半澤映拓, 菊池浩明, “Residential IP Proxy サービスに悪用される住宅用ホストの調査”, コンピュータセキュリティシンポジウム 2019, pp. 918-925, 2019.
- [14] 住友孝彰, 菊池浩明, “Residential IP Proxy サービスを悪用した不正行為の調査”, 第 84 回情報処理学会全国大会, pp. 556-556, 2022.
- [15] 福田ひかり, 井窪竜矢, 菊池浩明, “Residential IP Proxy サービスを用いた位置情報・ターゲット広告の調査”, 第 84 回情報処理学会全国大会, pp. 557-558, 2022.
- [16] 青山綾佳, “Selenium を用いたターゲット広告の観測システムの開発”, 2022 年度菊池研究室卒業論文, 2023.