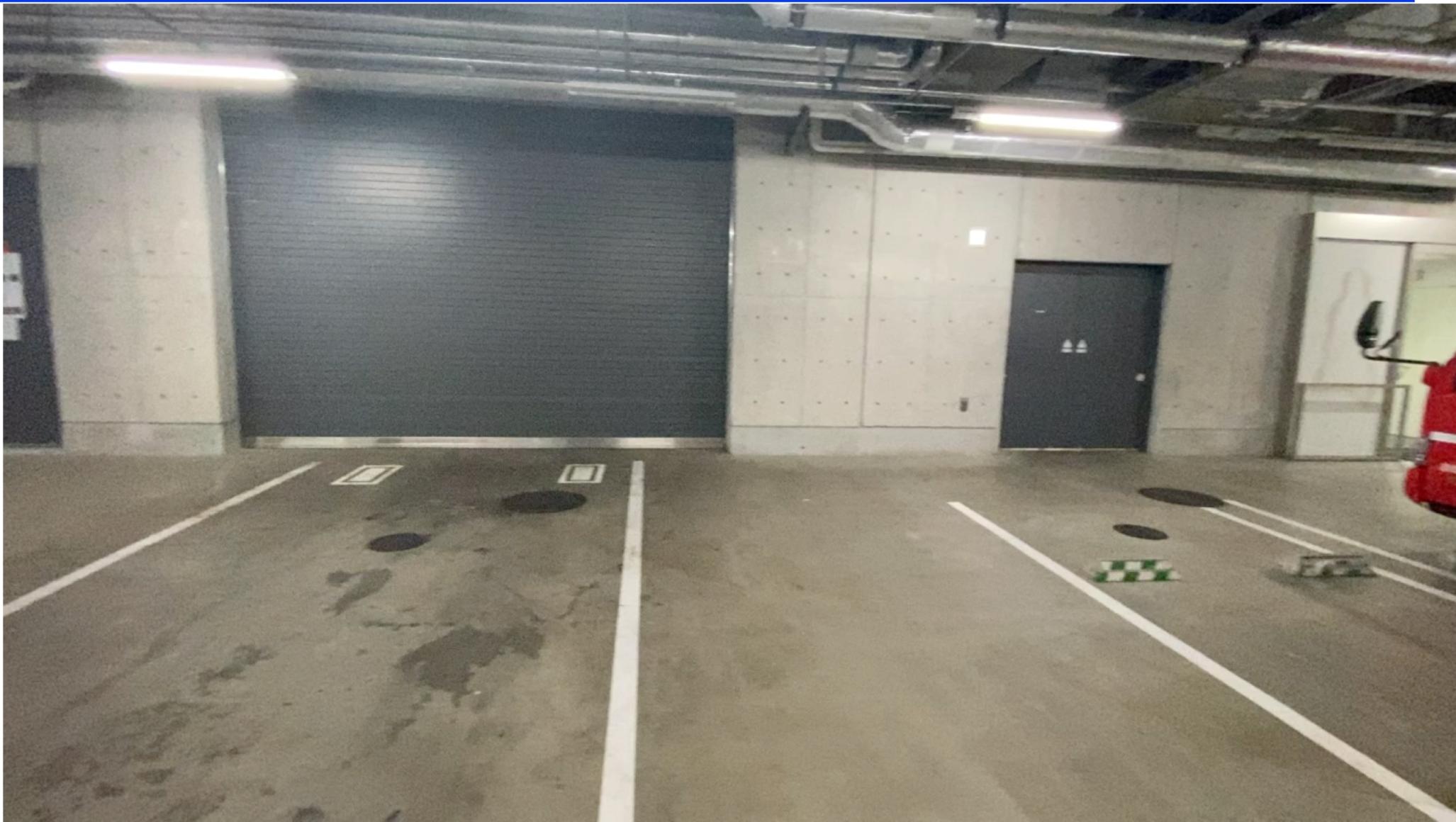

偽造 Wi-Fi アクセスポイントによる 現在地情報のスプーフィング攻撃の脅威

菊池研究室 B4 江藤一樹

デモ動画

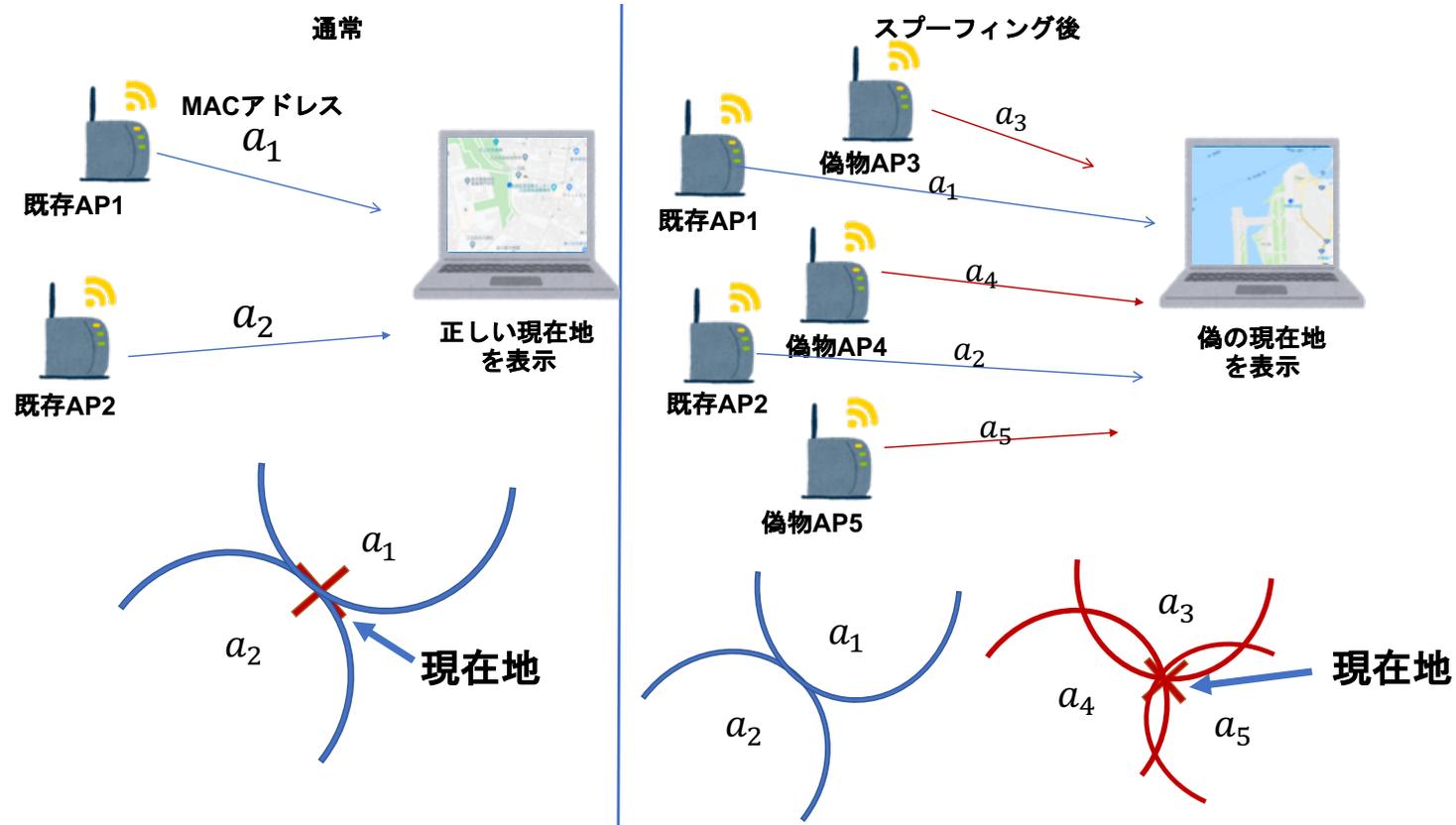


背景

- 近年、インターネットサービスによる位置情報の利用が増加した為、位置情報を偽る攻撃への対策が必要である。
 - 2018年11月12日に、店舗に訪れたかのように位置情報を偽り、来店ポイントを不正取得したとして、男が逮捕された
- デバイスは、周囲のアクセスポイントのMACアドレスを利用して、位置を推定している。
- 従って、MACアドレスを偽装した偽のAPを複数設置すると、位置情報が偽装される恐れがある。

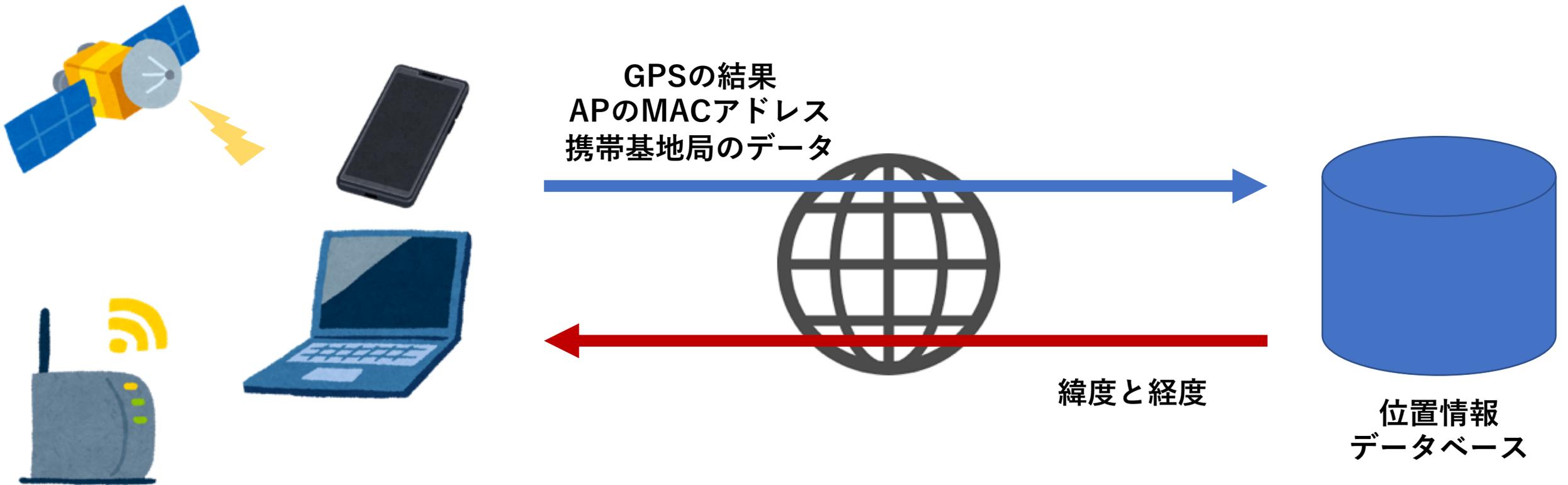
提案手法

- 攻撃対象のデバイス付近に、異なる場所にあるAPのMACアドレスに偽装した偽のAPを複数設置し、現在地を誤推定させる。



Geolocation API[1]

- W3C（World Wide Web Consortium）によって標準化された、Webからデバイスの位置情報を取得するAPIである。



MACアドレスの偽装

- Linuxパッケージのmacchangerを使用する。
- ネットワークインターフェースのMACアドレスを任意な値に変更する。

No.	Time	Source	Destination	Protocol
506	3.615480	MS-NLB-PhysServe_	Broadcast	802.11
507	3.635397	NecPlatf_25:ad:d0	Broadcast	802.11
508	3.648389	aa:aa:bb:bb:cc:cc	Broadcast	802.11
509	3.651552	NecPlatf_aa:09:4a	Broadcast	802.11
510	3.664128	Buffalo_06:9f:3f	Broadcast	802.11
511	3.666624	OkElect_87:12:71	Broadcast	802.11

.000 0000 0000 0000 = Duration: 0 microseconds
Receiver address: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
Destination address: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
Transmitter address: aa:aa:bb:bb:cc:cc (aa:aa:bb:bb:cc:cc)
Source address: aa:aa:bb:bb:cc:cc (aa:aa:bb:bb:cc:cc)
BSS Id: aa:aa:bb:bb:cc:cc (aa:aa:bb:bb:cc:cc)
.... 0000 = Fragment number: 0
0001 0111 0111 = Sequence number: 375

本研究の新規性

1. デバイスに対する位置情報のスプーフィング攻撃のリスクを明らかにすること.
2. 位置が偽造される条件を明らかにする.
3. 位置情報スプーフィング攻撃への対策.

実験

- **実験1：PCとスマートフォンによる位置情報の観測とスプーフィング実験.**
- **実験2：偽APと対象デバイスの距離，APの数についてのスプーフィング実験.**

実験環境

- 異なる場所にあるAPのMACアドレスに偽装した偽のAPを5台設置する。
- 実験結果の確認に「Google Maps」と「すかいらーくグループの店舗検索サービス」の2つを利用する。



実験1：観測方法

- GPS有りのデバイスにiPhone SE, GPS無しのデバイスにMac book proを使用する.
- 小金井市のたけのこ公園のMACアドレスに偽装する.
- 実験場所は, 本研究室, 自宅, 江古田の森公園付近, 本学地下室の四箇所.
- 以下の条件で実験を行う.

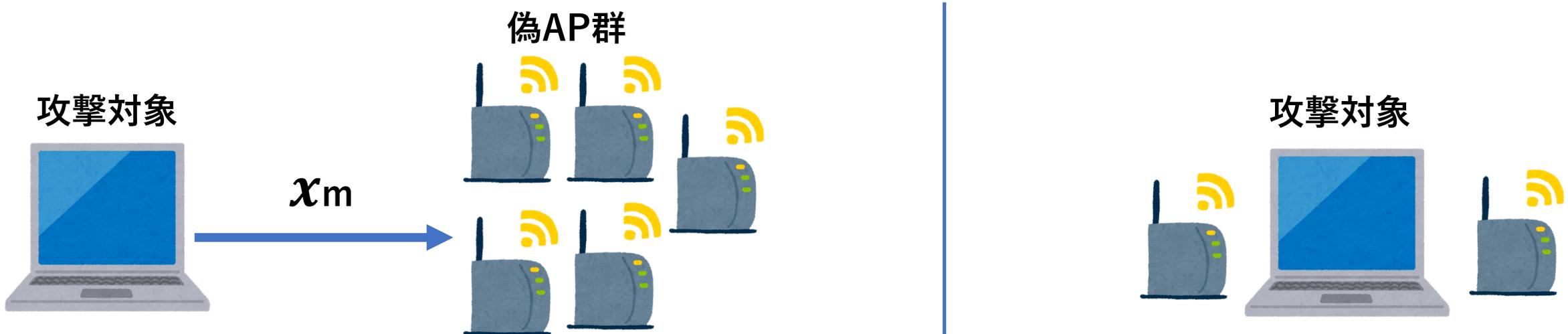
	オフライン	オンライン
スマートフォン	機内モード	LTE or ルータ接続あり
PC	ルータ接続なし	ルータ接続あり or デザリング

実験1：実験方法

- 偽装に使用するAPは，京都府にある法然寺付近，沖縄県的那覇空港，香港の三ヶ所にある．
- 攻撃対象をPCのみ，実験場所を本学地下室．

実験2：実験方法

1. 偽APと攻撃対象の距離を0m, 3m, 6m, 9m, 12mに変化させる。
 2. 偽APと攻撃対象の距離を0mにし，偽APの数を5~1まで変化させる。
- 攻撃対象をPCのみ，実験場所を本学地下室とする。



実験1：観測結果

GPSあり

GPSなし

デバイスの状態	実験場所	Google M	デバイスの状態	実験場所	Google Map	すかいらく	
場所	APの数		場所	位置情報の偽装に最も関係する条件は、既存APと偽APの数と分かる。			
	μ	σ					
	研究室	123					11.8
	自宅	63					4.8
	公園	19					4.8
地下室	2	0.4					
オフライン	自宅	×	オフライン	地下室	○	○	
	公園	×		研究室	×	×	
	地下室	×		自宅	×	×	
				公園	×	×	
				地下室	○	○	

本研究室でのAP取得結果

SSID	MACアドレス
MIND-wireless-ap-bg	6c:f3:7f:e4:bd:00
White-Kikuchi-5G	00:1a:eb:82:e0:90
Black-Kikuchi-2G	00:1a:eb:82:e0:80
arakawa-Lab	34:3d:c4:4b:ac:c0
keita-lab-device5	98:f1:99:b2:c7:47
0000_MIND_1x	6c:f3:7f:e4:b7:f9

実験1：実験結果

両サイトで同じ場所を指したことから、Geolocation APIを利用しているサービスに対して、位置を偽装できることが分かった。

那覇空港
(すかいらーく)

香港
(Google Maps)

実験2：実験結果

結果	距離[m]	a[dBm]		a'[dBm]	
		μ	σ	μ	σ
○	0m	-36.4	0.68	-89.2	1.2
○	3m	-55.6	4.1	-85.4	1.9
○	6m	-63.6	1.8	-86	3.2
○	9m	-66	1.4	-88.6	1.0
○	12m	-69.3	1.8	-87.4	1.9

位置情報の偽装に必要なのは、既存AP数より多い偽AP数を設置することだと明らかになった。

結果	偽AP数
○	5台
○	4台
○	3台
○	2台
×	1台

対策

1. GPSの使用を必須にする
2. 多様なリソースからの推定
3. キャッシュ、履歴からの推定

おわりに

- 位置情報のスプーフィング攻撃の実現可能性を調査し、攻撃のリスクと攻撃を受ける条件を明らかにした。
- 位置スプーフィング攻撃は、MACアドレスを偽装した偽のAPを既存APより多く設置することで実現する。
- 今後の課題
 1. 異なるブラウザによる観測
 2. 既存APと偽APを同数にした実験
 3. サーバに送る内容を明らかにする