

Foresight in sight

**スマートデバイスと連動する  
近距離無線通信サービスの可能性**  
～iBeaconとPUSH情報で読み解く利用者行動～

**2014年度 研究活動 北海道グループ**

株式会社パソナ  
田中 瑛一  
北海道電力株式会社  
前田 陽樹

# アウトライン

---

1. はじめに
2. テーマ選定
3. 要件定義
4. アプリ開発
5. 実地検証・分析
6. 展望・まとめ

# アウトライン

---

1. **はじめに**
2. テーマ選定
3. 要件定義
4. アプリ開発
5. 実地検証・分析
6. 展望・まとめ



# 発表内容

## ▶ テーマ

「スマートデバイスと連動する近距離無線通信サービス」

## ▶ 活動内容



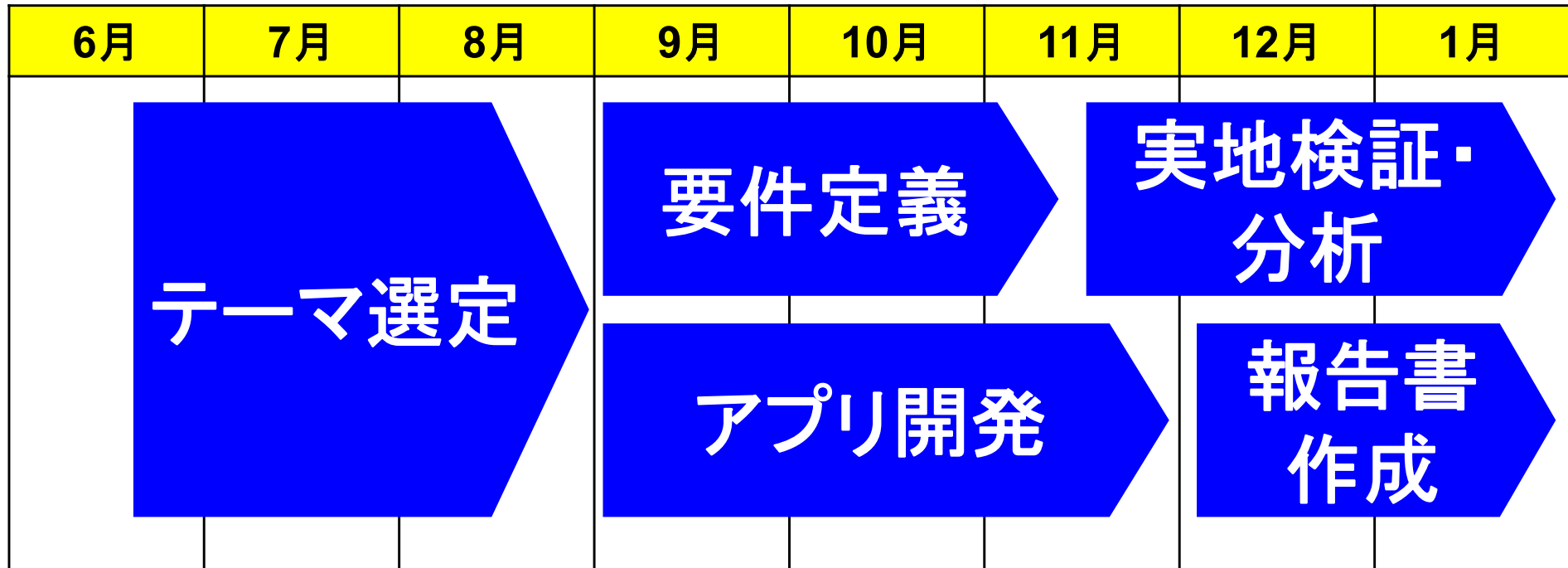
## ▶ 成果

- ・ iBeaconによる近距離無線通信サービスの実例提示
- ・ iBeaconの課題と今後の可能性

# 北海道グループメンバー

氏名	会社名	役割
前田 陽樹	北海道電力株式会社	リーダー 兼 サブプレゼンター
嶋 航祐	ほくでん情報テクノロジー株式会社	サブリーダー
沼田 円恵	ほくでん情報テクノロジー株式会社	検証現場総監督
村上 隆次	ほくでん情報テクノロジー株式会社	報告書防衛長官
中村 靖史	株式会社パソナ	ヒアリング責任者
田中 瑛一	株式会社パソナ	メインプレゼンター
金村 健司	株式会社テクノラボ	製造取締役
市村 慎太郎	株式会社テクノラボ	設計大臣
縄野 記章	USOL北海道株式会社	アドバイザー

# 活動スケジュール

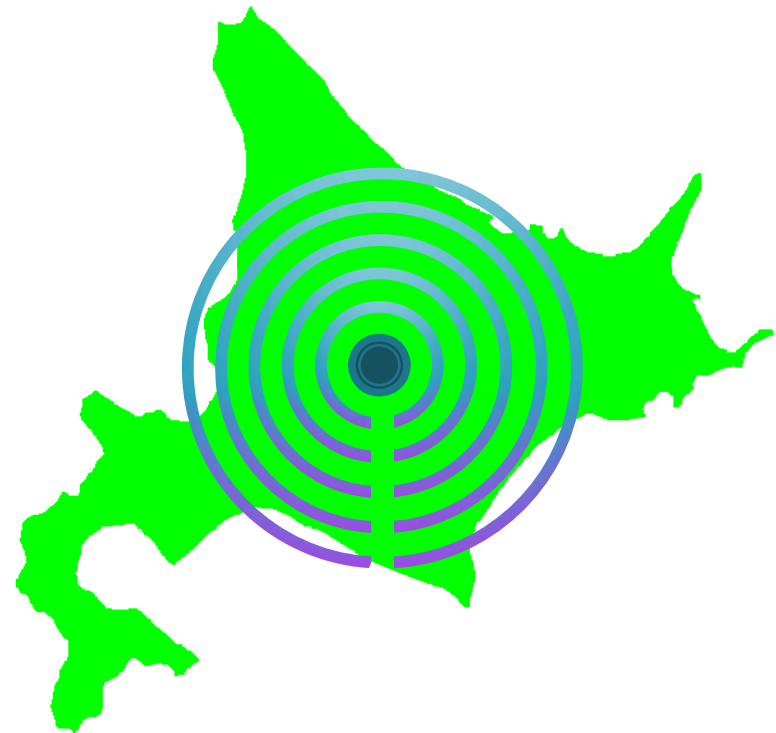


- ▶ チーム分担、グループウェアの有効活用、そして熱心な取組姿勢で、**短期間**ながら『要件定義・開発』から『検証・分析』まで**実施**

# アウトライン

---

1. はじめに
2. **テーマ選定**
3. 要件定義
4. アプリ開発
5. 実地検証・分析
6. 展望・まとめ



# 研究目標の設定

---

○ 地域に貢献できる活動にしたい!!

○ 新技術に挑戦し、技術革新に  
貢献したい!!

# 研究テーマ



連動



サービス化

近距離無線通信サービスとして  
地域施設へ提供

地域への貢献

新技術発展への  
貢献

# iBeacon …とは？

- iOS上でBluetooth Low Energy (BLE)  を利用した近距離無線通信規格
- 2013年6月にApple社がiOS7リリースと同時に発表した**新技術!!**

## ➤ 特徴

- ① Beacon端末とスマートデバイスが連動して通信
- ② 省電力
- ③ 通信距離50m程度



# PUSH情報 …とは？

---

➤ ユーザが能動的にリクエストしなくても、自動的に端末へ配信される情報

## ➤ メリット

➤ ユーザ目線：情報へアクセスする手間が省ける

➤ 提供者目線：情報を確実に通知できる

(「気付かない」を防げる)

➤ リアルタイムな情報の配信に有効



# 研究アプローチ

iBeaconを利用して、PUSH情報を提供した時のユーザ行動を分析し、分析結果を有効活用できないか？

右に行こうかな？

それなら  
左に行こう  
かな

興味ないから  
やっぱり  
右に行こう

左方面で  
イベントを  
開催中！



# アウトライン

---

1. はじめに
2. テーマ選定
3. **要件定義**
4. アプリ開発
5. 実地検証・分析
6. 展望・まとめ



# 研究対象施設の選定

## 札幌市円山動物園を選定



### ➤ 選定理由

#### ① 地域住民に愛される施設

- 平成25年度の年間入園者数は約96万人

#### ② 観覧方法が様々なため行動分析が有用

- 敷地面積も22万m<sup>2</sup>と広い(東京ドーム約5個分)

#### ③ 過去研究の課題への挑戦

- GPSを用いた過去研究にて、『屋内での行動分析』が課題

# 課題・要件の明確化

## 1 仮説

課題・要件の  
仮説立案

## 2 現地調査

仮説の検証、  
新課題の発見

## 3 ヒアリング

課題・要件の聞き  
取り、認識合わせ

### 確認された課題

- 来園者満足度の向上
- イベント情報の周知不足  
などなど...



ルート案内情報

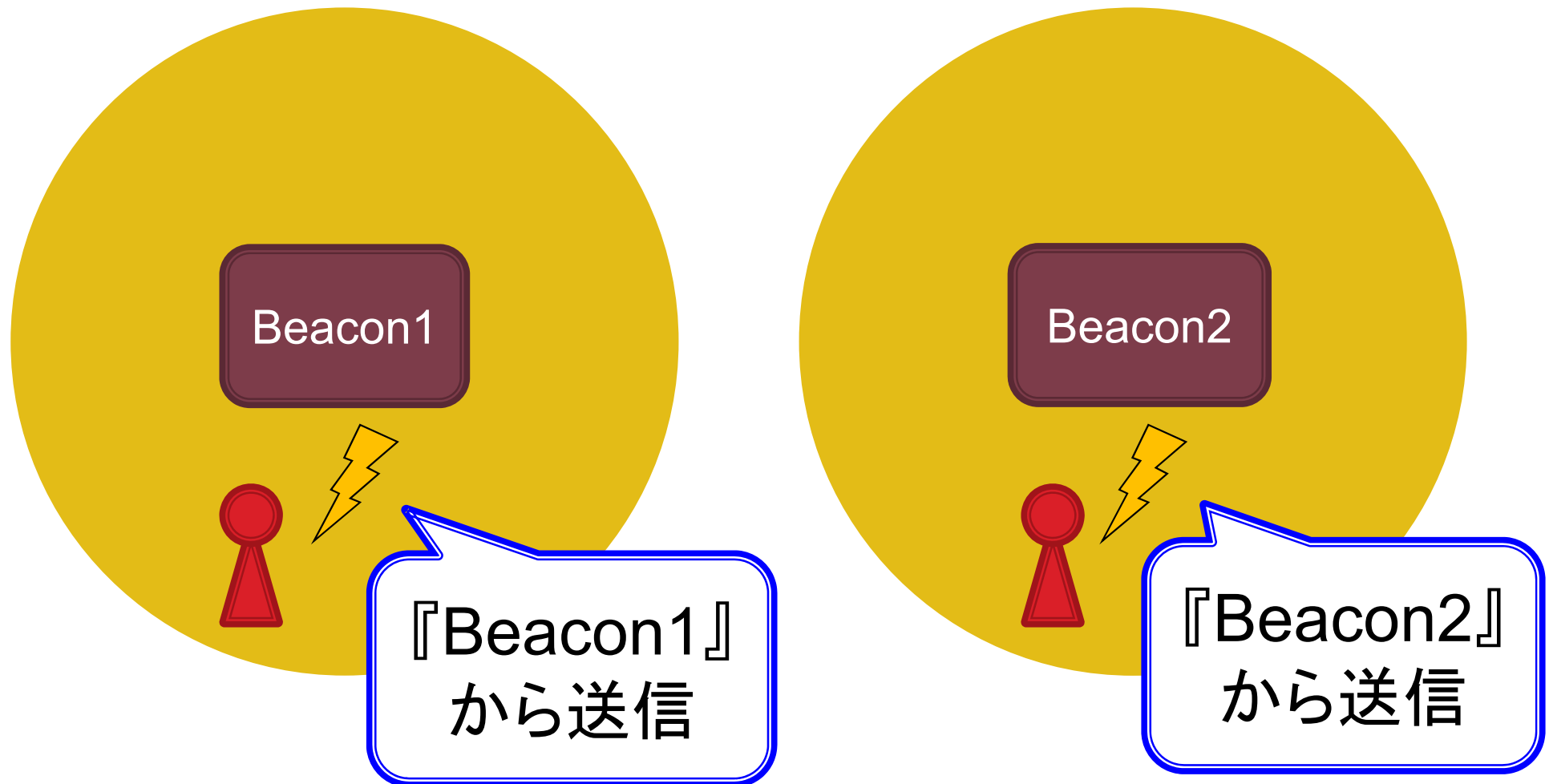
### イベント情報



# iBeaconでどのように実現できるか？

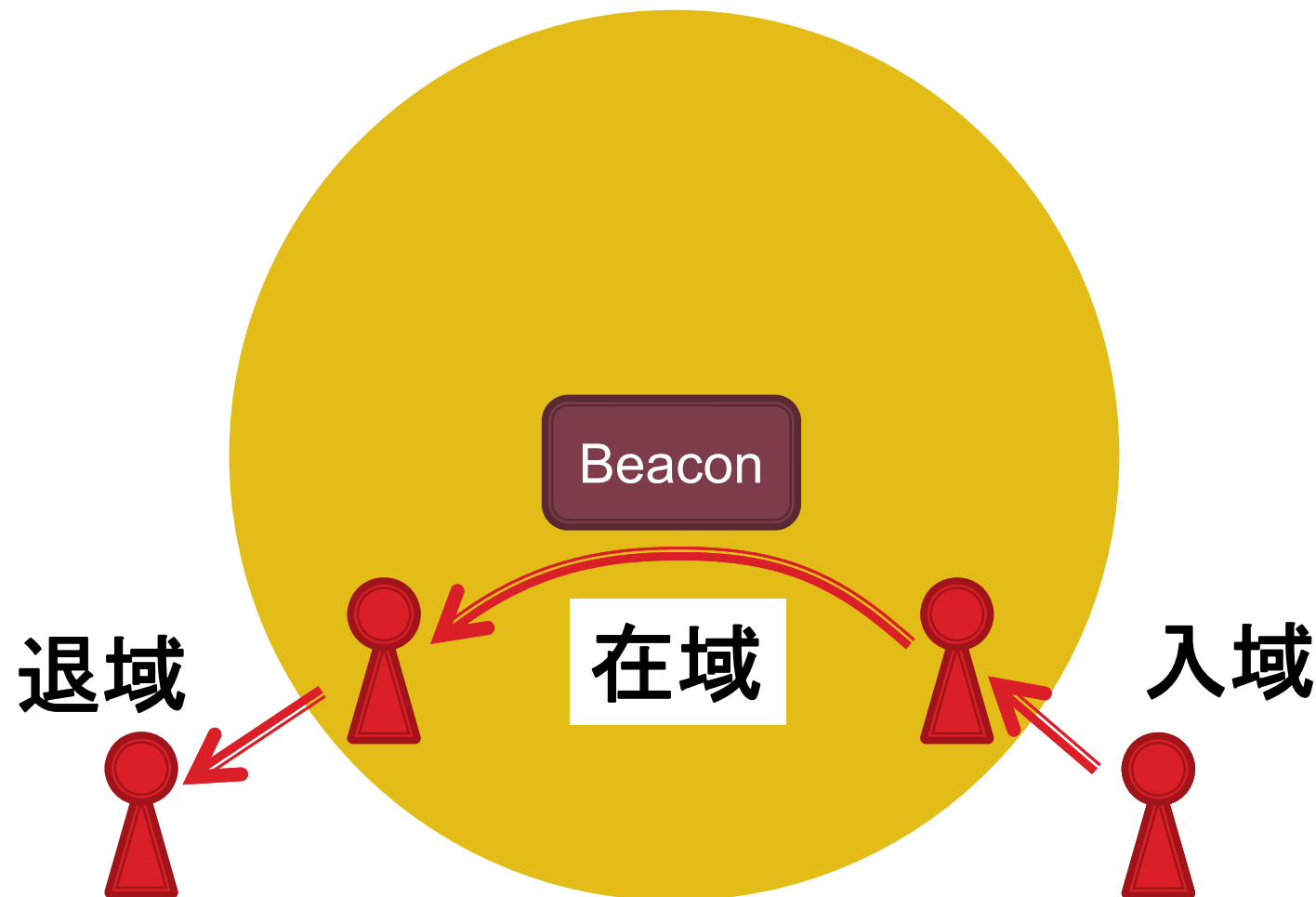
# iBeaconの機能① 端末識別

- ▶ 受信した電波から**送信元端末を識別**する



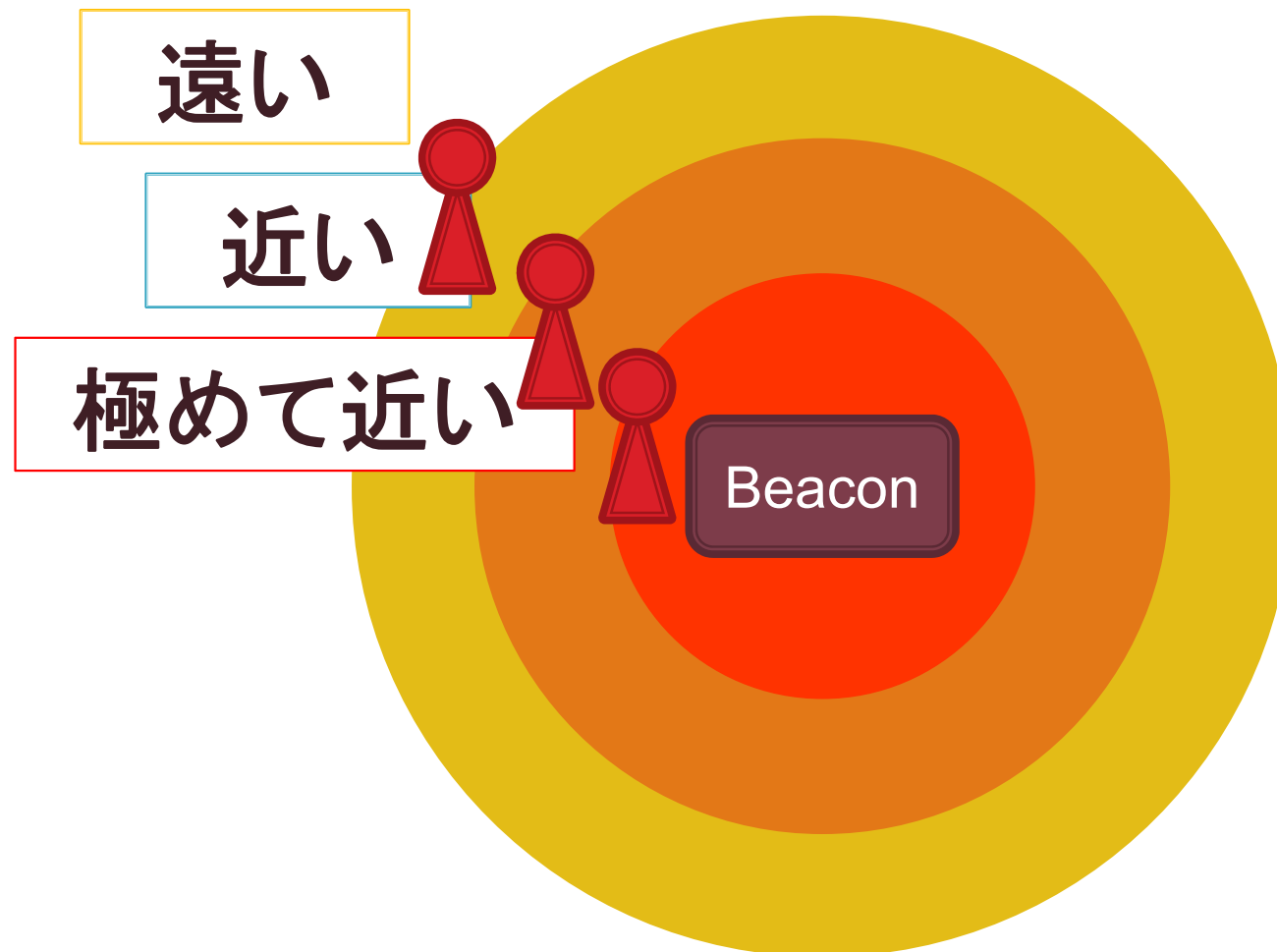
## iBeaconの機能② 領域観測

- ▶ 電波領域への**入域**、**在域**、**退域**を観測



# iBeaconの機能③ 距離観測

- ▶ 端末からの**距離**を観測する



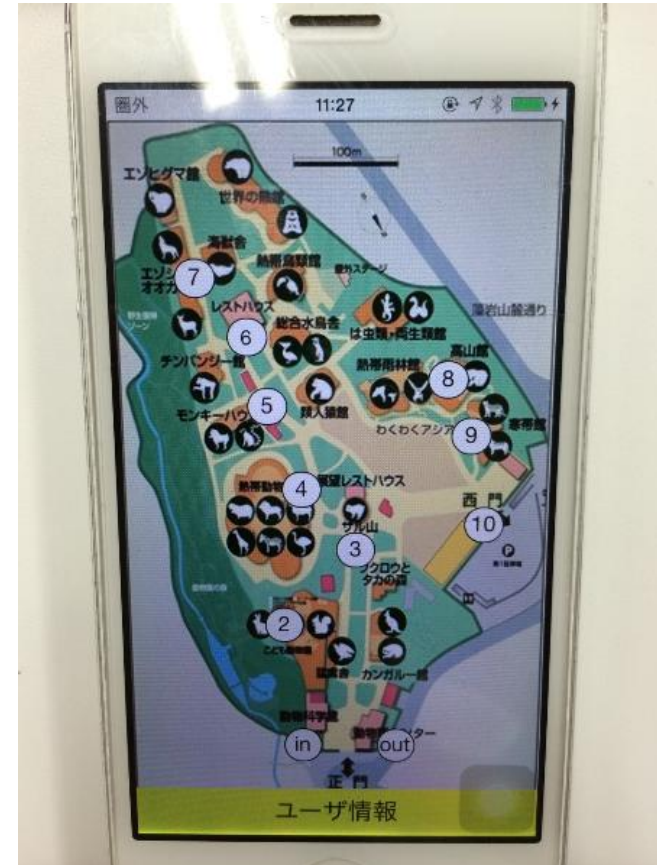
# 要件の整理と選定

## ▶ 優先度と実現性から要件を絞り込み

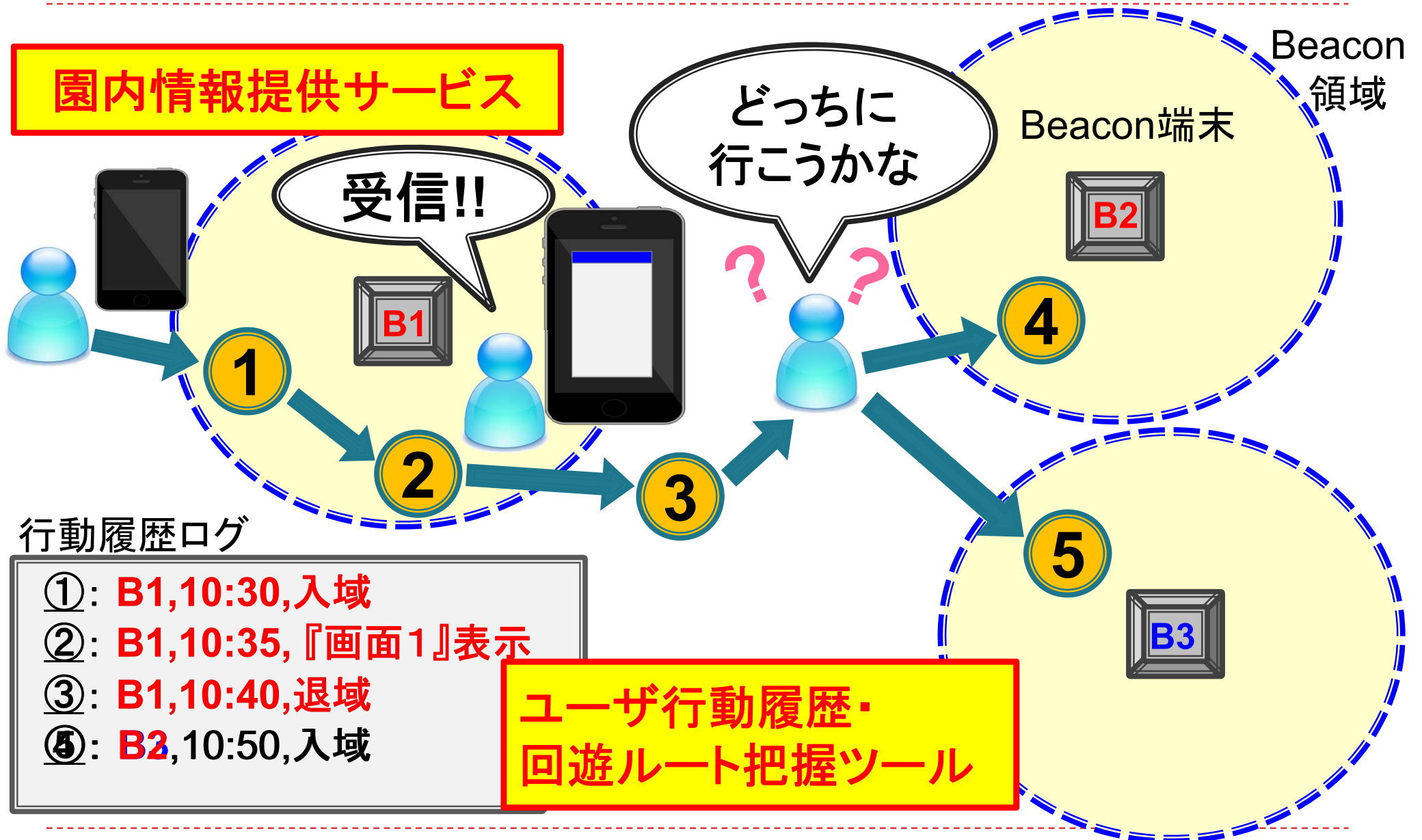
課題	要件	優先度	実現性
リピーター数増加	今後のイベント予定情報を通知	大	○
顧客満足度向上	動物の生態系情報を提供	大	○
	園内地図や現在地を提供	中	△
	利用不可施設の情報を提供	大	○
	利用者の回遊履歴を取得	大	○
イベント周知不足	イベント開催時間を通知	大	○
	参加数制限の情報を提供	中	×
新規来園者の増加	近隣施設と連携して広告展開	小	×

# アウトライン

1. はじめに
2. テーマ選定
3. 要件定義
4. **アプリ開発**
5. 実地検証・分析
6. 展望・まとめ

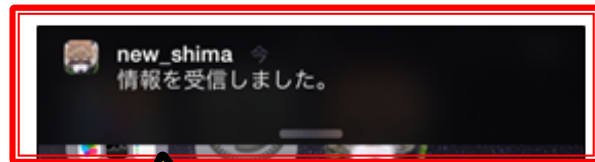


# 円山動物園iBeaconアプリ



# 開発したアプリ①

## ▶『受信通知』と『情報提供』



Beacon電波  
を受信



メインメニューで  
現在地を選択



場所や時間に  
合った情報を提供

# 開発したアプリ②

## ▶ 『行動履歴ログ出力』

10:37 ①のBeaconの情報を表示

```
20150103103252, -, (2015/01/03 10:37:22), Range Far, IN,
20150103103252, 01, (2015/01/03 10:37:31), (null), Image Opened, passport2.jpg
20150103103252, 00, (2015/01/03 10:38:33), (null), OUT,
20150103103252, -, (2015/01/03 10:38:33), -, ビーコン領域外です
20150103103252, -, (2015/01/03 10:38:33), -, Beacon Region State is Unknown
20150103103252, -, (2015/01/03 10:40:49), -, ビーコン領域外です
20150103103252, -, (2015/01/03 10:49:31), -, ビーコン領域外です
20150103103252, -, (2015/01/03 10:55:08), Range Far IN,
20150103103252, 02, (2015/01/03 10:56:59), Range Far, OUT,
```

10:55 ②のBeacon領域に入域

# PUSH情報の目的

各種情報の提供により期待(分析)する行動は？

情報種別	イベント情報	観覧制限情報	動物生態情報
画面例	 <p>イベント情報</p> <p>レッサーパンダのお食事タイム</p> <p>開始時間: 10時30分 開催場所: 高山館</p> <p>レッサーパンダの食事風景を、飼育員の解説付きでご覧いただけます。一般公開された赤ちゃんも見に行こう！</p> <p>☆現在地からの行き方</p>	 <p>ホッキョクグマ観覧制限のお知らせ</p> <p>ホッキョクグマの出産時期となったため、当面の間「世界のクマ館」への立ち入りを制限させていただいております。いつ出産するかわからないため、再開時期も未定です。</p> <p>出産準備にはいるララ(左)とキャンディ(右)</p> <p>当園では、難しいとされているホッキョクグマの出産を多く成功させています。そのための施策として、出産時のストレスを軽減するために、防音・遮光を徹底した真っ暗な産室を用意しています。また、出産時期は人間も近づかないよう立入禁止とし、エサを与えるときさえも檻に入らずに投げ入れる、というくらい徹底しています。可愛い赤ちゃんが待ち遠しいですね。</p>	 <p>オオカミ生態情報</p> <p>オオカミ舎にいるのはシンリンオオカミという種で、オオカミの中で最も大きく頑丈な体をしています。群れにはリーダーを中心とする厳格な順位があり、群れのまとまりはとても強いです。北アメリカのカナダ、アラスカの森林地帯に住んでいて、野ウサギ、シカ、ビーバーなどを食べています。現在、円山動物園のオオカミはオスの4頭で、名前は「ジェイ」、「ルーク」、「ショウ」、「ユウキ」です。</p>
主な内容	場所・開始時刻等	観覧制限中の情報	生態に関する情報
期待する行動	イベントへの誘導	観覧制限施設の回避	動物への興味喚起

---

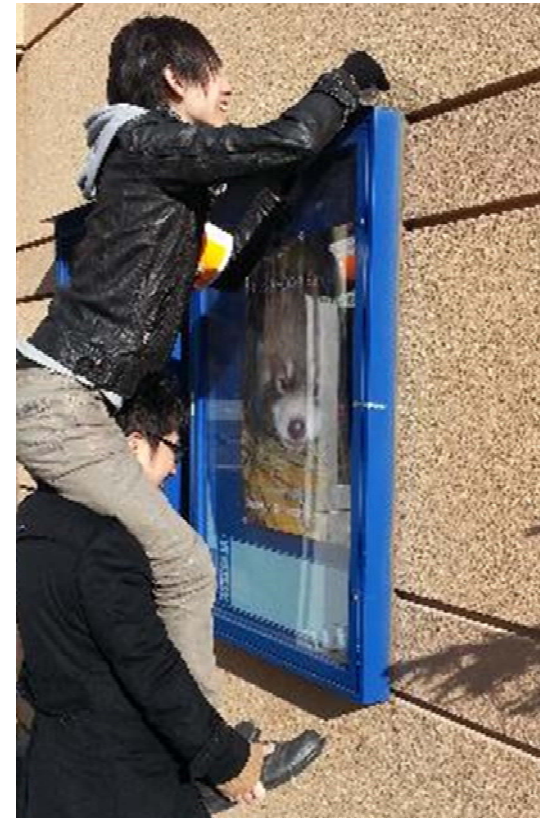
# 実演

# アウトライン

---

1. はじめに
2. テーマ選定
3. 要件定義
4. アプリ開発
5. **実地検証・分析**
6. 展望・まとめ

サブリーダー(上)



リーダー(下)

# 実地検証

## ▶ 検証目的

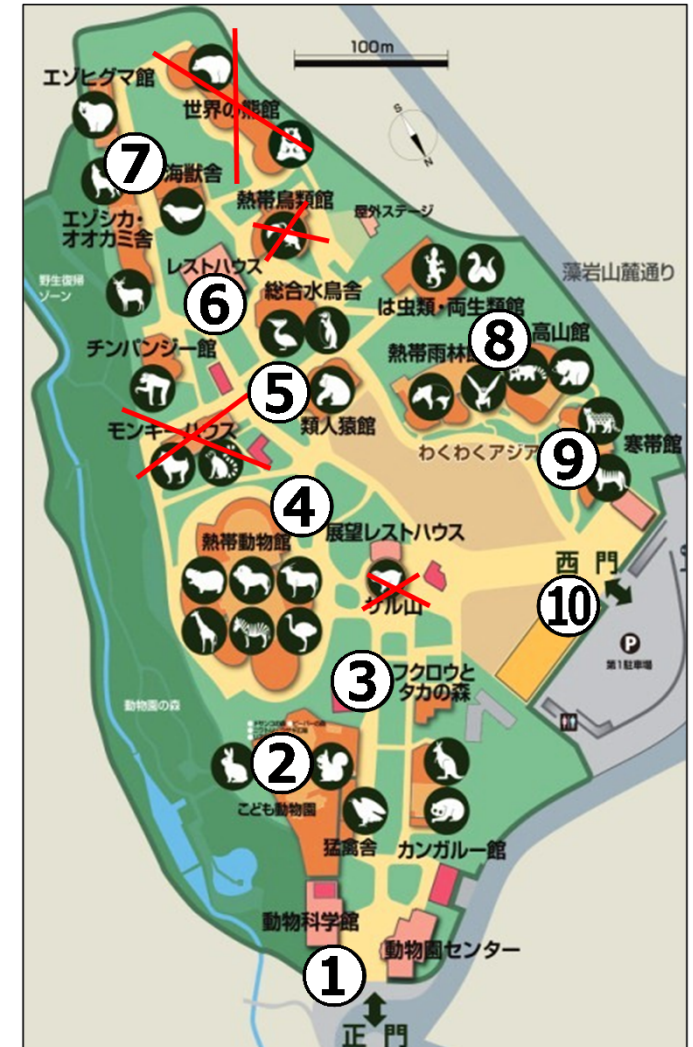
- ① ログから **行動履歴** を収集
  - ② アンケートにて **行動理由** を収集
- 来園者行動への影響を分析

## ▶ 端末の配置

### ▶ 『電波受信範囲

**= 情報提供タイミング』が重要！**

- ▶ 動物用特殊ガラスによる電波の減衰
- ▶ 人混みによる電波の吸収



園内10箇所配置

# 行動分析の方針

---

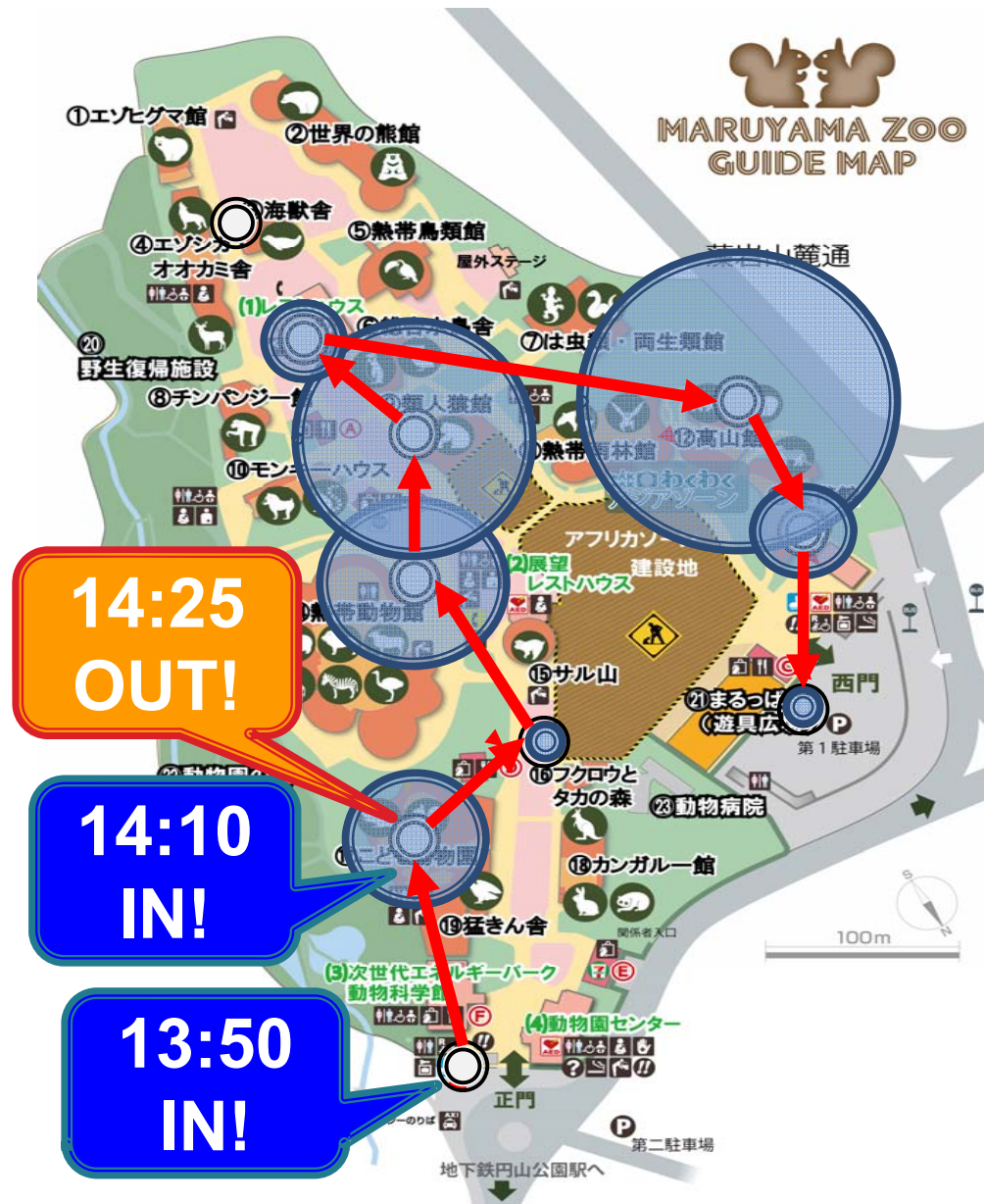
## ➤ 行動履歴のマッピング

- 取得したログから、行動履歴を地図上に可視化するツールをExcelマクロで作成

## ➤ PUSH情報の行動への影響分析

- 『PUSH情報が来園者行動に影響を与えたか』について、ログ・マッピング・アンケートから分析

# 行動履歴マッピング



## ➤ 回遊ルートの生成

入域したBeaconを時刻の順番に矢印でつなぐ

## ➤ 滞在時間の生成

各Beaconの在域時間を半径として、円を表示

**来園者の行動履歴をマップ上で確認できるようになった！**

# 作成したマクロ（回遊ルート）

**iBeaconで取得したログ**

行番号	アンケートNo	ユーザID	ビーコン番号	出力時間	Proximity	メッセージ
3	20141214_02	20141214115002	01	(2014/12/14 11:53:53)	Range Far	IN
4	20141214_02	20141214115002	01	(2014/12/14 11:54:34)	Range Far	OUT
5	20141214_02	20141214115002	01	(2014/12/14 11:54:45)	Range Far	IN
6	20141214_02	20141214115002	01	(2014/12/14 11:55:27)	Range Far	OUT
7	20141214_02	20141214115002	01	(2014/12/14 12:04:21)	Range Far	IN
8	20141214_02	20141214115002	02	(2014/12/14 12:05:44)	Range Far	OUT
9	20141214_02	20141214115002	02	(2014/12/14 12:11:14)	Range Far	IN
11	20141214_02	20141214115002	03	(2014/12/14 12:12:22)	Range Far	OUT
12	20141214_02	20141214115002	03	(2014/12/14 12:27:08)	Range Far	IN
15	20141214_02	20141214115002	04	(2014/12/14 12:28:15)	Range Far	OUT
16	20141214_02	20141214115002	04	(2014/12/14 12:34:48)	Range Far	IN
21	20141214_02	20141214115002	06	(2014/12/14 12:35:34)	Range Far	OUT
22	20141214_02	20141214115002	06	(2014/12/14 12:51:56)	Range Far	IN
25	20141214_02	20141214115002	05	(2014/12/14 12:54:44)	Range Far	OUT
28	20141214_02	20141214115002	05	(2014/12/14 13:02:59)	Range Far	IN
34	20141214_02	20141214115002	08	(2014/12/14 13:03:46)	Range Far	OUT
35	20141214_02	20141214115002	08	(2014/12/14 13:07:11)	Range Far	IN
41	20141214_02	20141214115002	08	(2014/12/14 13:08:35)	Range Far	OUT
44	20141214_02	20141214115002	08	(2014/12/14 13:10:41)	Range Far	IN
52	20141214_02	20141214115002	09	(2014/12/14 13:11:38)	Range Far	OUT
55	20141214_02	20141214115002	09	(2014/12/14 13:12:36)	Range Far	IN
65	20141214_02	20141214115002	08	(2014/12/14 13:13:14)	Range Far	OUT
66	20141214_02	20141214115002	08	(2014/12/14 13:13:55)	Range Far	IN
77	20141214_02	20141214115002	10	(2014/12/14 13:15:12)	Range Far	OUT
80	20141214_02	20141214115002	10	(2014/12/14 13:18:46)	Range Far	IN
92	20141214_02	20141214115002	03	(2014/12/14 13:19:29)	Range Far	OUT
93	20141214_02	20141214115002	03	(2014/12/14 13:20:24)	Range Far	IN
105	20141214_02	20141214115002	02	(2014/12/14 13:20:58)	Range Far	OUT
106	20141214_02	20141214115002	02	(2014/12/14 13:35:05)	Range Far	IN
119	20141214_01	20141214132543	02	(2014/12/14 13:36:01)	Range Far	OUT
120	20141214_01	20141214132543	02	(2014/12/14 13:45:25)	Range Far	IN
123	20141214_01	20141214132543	03	(2014/12/14 13:49:06)	Range Far	OUT
132	20141214_01	20141214132543	03	(2014/12/14 13:55:55)	Range Far	IN
139	20141214_01	20141214132543	04	(2014/12/14 13:57:19)	Range Far	OUT
141	20141214_01	20141214132543	04	(2014/12/14 14:05:11)	Range Far	IN

**マップ上に自動生成**

**『マッピング』ボタンを押下**

# イベント情報受信時の行動分析①

## ➤ 分析の手順

1. 行動履歴から行動パターンを推察
2. 推察がアンケート回答と合致するかを確認

⇒ 来園者の行動パターン把握に活用できる

## ➤ 行動パターンに基づくアンケート選択肢

No	アンケート選択肢
1	まっすぐイベント会場に向かった。
2	他の動物等を観覧しながらイベント会場に向かった。
3	イベント会場を避けて観覧することにした。
...	上記以外に8つの選択肢を用意

# イベント情報受信時の行動分析②

**イベント情報**

レッサーパンダのお食事タイム



開始時間: 10時30分  
開催場所: 高山館

☆現在地からの行き方

レッサーパンダの食事風景を、飼育員の解説付きでご覧いただけます。一般公開された赤ちゃんも見に行こう!



**10:23**  
イベント情報表示



途中の滞在時間が短い

**推察**  
「開始時刻まで時間がないため、まっすぐイベント会場へ向かった」

**合致**

No	アンケート回答
1	まっすぐイベント会場に向かった。

# イベント情報受信時の行動分析③



高山館の滞在時間が長い  
**推察**  
「近隣施設を観覧しながらイベント会場へ向かった」

合致

No	アンケート回答
2	他の動物等を観覧しながらイベント会場に向かった。

行動履歴から来園者行動パターンの推察が可能

# 生態情報受信時の行動分析①

## ➤ 分析の手順

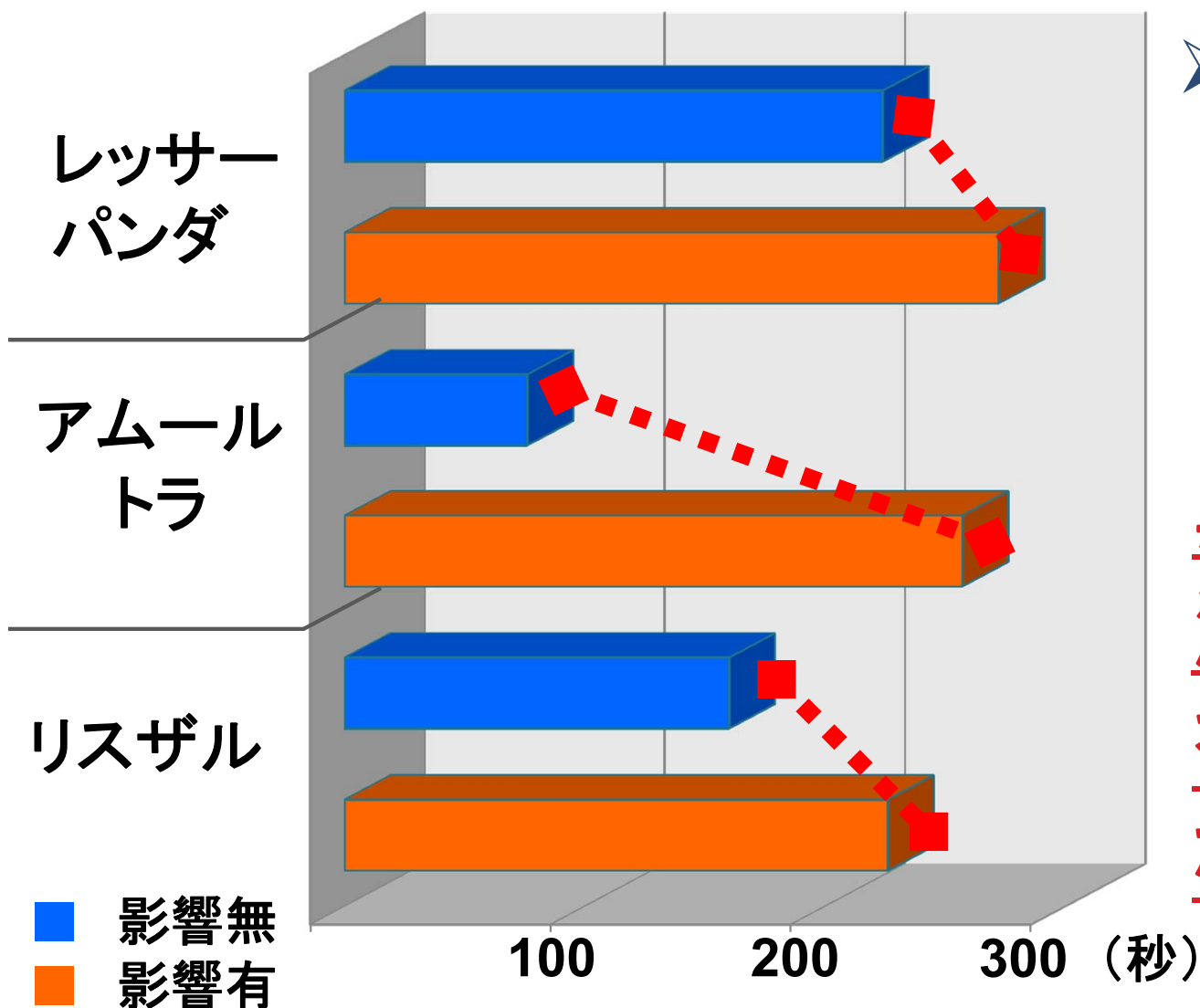
1. アンケート回答から興味喚起への影響有無を分類
2. 影響有無それぞれの滞在時間を比較

⇒ 興味喚起と滞在時間の相関性を分析

## ➤ 行動パターンに基づくアンケート選択肢

No	アンケート選択肢	影響
1	興味が沸き、更に注意深く観察した。	有
2	興味は沸かず、特に気にせず観覧した。	無
3	興味が沸き、施設内掲示などを更に調べた。	有
...	上記以外に3つの選択肢を用意	

# 生態情報受信時の行動分析②

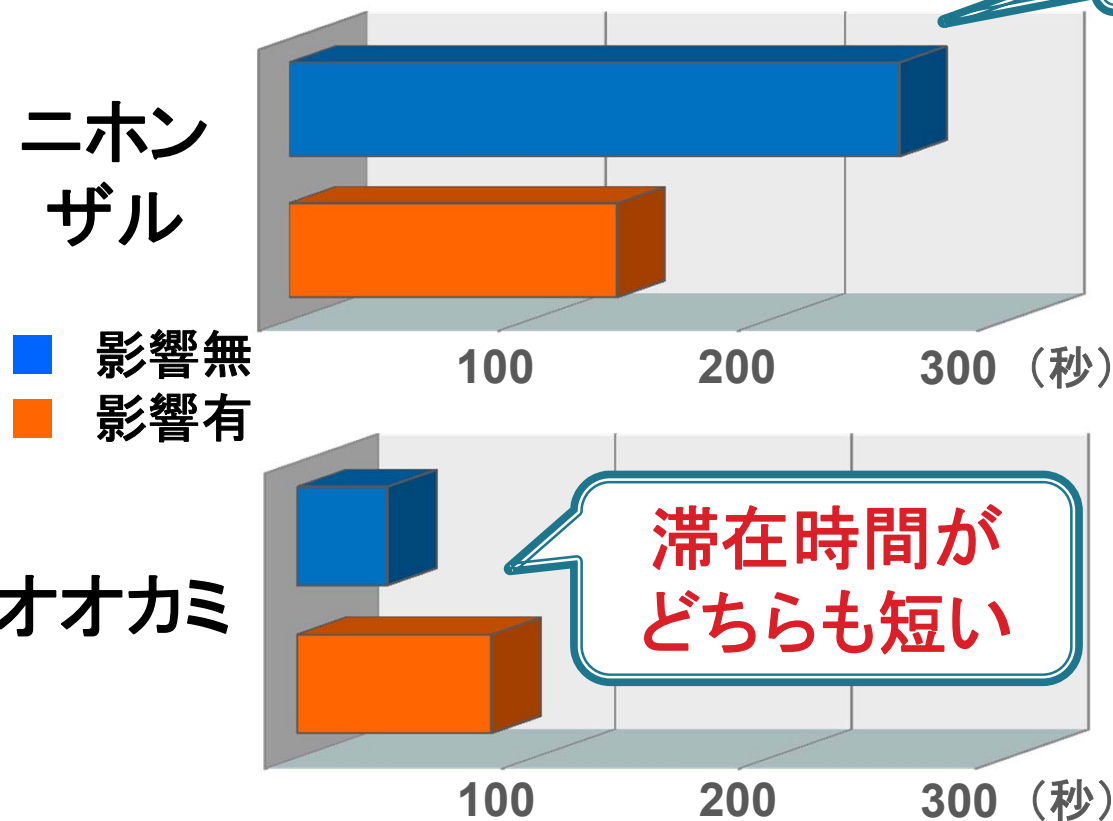


➤「興味が沸いた」と回答した来園者は、**相対的に滞在時間が長くなる傾向**

興味喚起により、滞在時間に影響を与える一因になり得る

# 生態情報受信時の行動分析③

## ➤ 設置位置による問題



影響無の滞在時間が長い

- 一組の滞在時間が突出
  - 近隣の飲食店が観測領域内
- ⇒ 飲食店での滞在を観測

- 屋外観覧スペースに端末設置
  - 屋内観覧スペースは観測対象外
- ⇒ 屋内で観覧？

滞在時間が  
どちらも短い

観覧範囲とBeacon観測領域とが適合する  
ように、設置位置を検討する必要がある

# PUSH情報の評価と影響

➤ 場所・タイミング・内容の各項目ごとに5段階で評価

情報種別	場所	タイミング	内容	総合
動物体験 イベント	3.2	3.4	4.1	3.5
開催中 イベント	4.0	3.7	3.7	3.8
今後の イベント	3.6	3.3	3.9	3.6
観覧制限 施設情報	4.1	3.8	4.2	4.0

## 低評価

特定の時間帯に、同じ情報が複数個所で表示され、煩わしさに繋がった。

## 高評価

目玉の動物の観覧制限が入園時に判明し、ルートの事前検討に役立った。

PUSH情報の質の改善で  
情報提供の効果が向上

# 検証結果の評価

## ➤ 動物園からの講評

- ① イベント情報を入園してすぐ提供できたので親切
- ② イベント混雑状況の提供などで活用したい
- ③ 回遊ルートは、バリアフリー化の検討材料になる
- ④ 滞在時間が短い施設について課題提起に繋がる



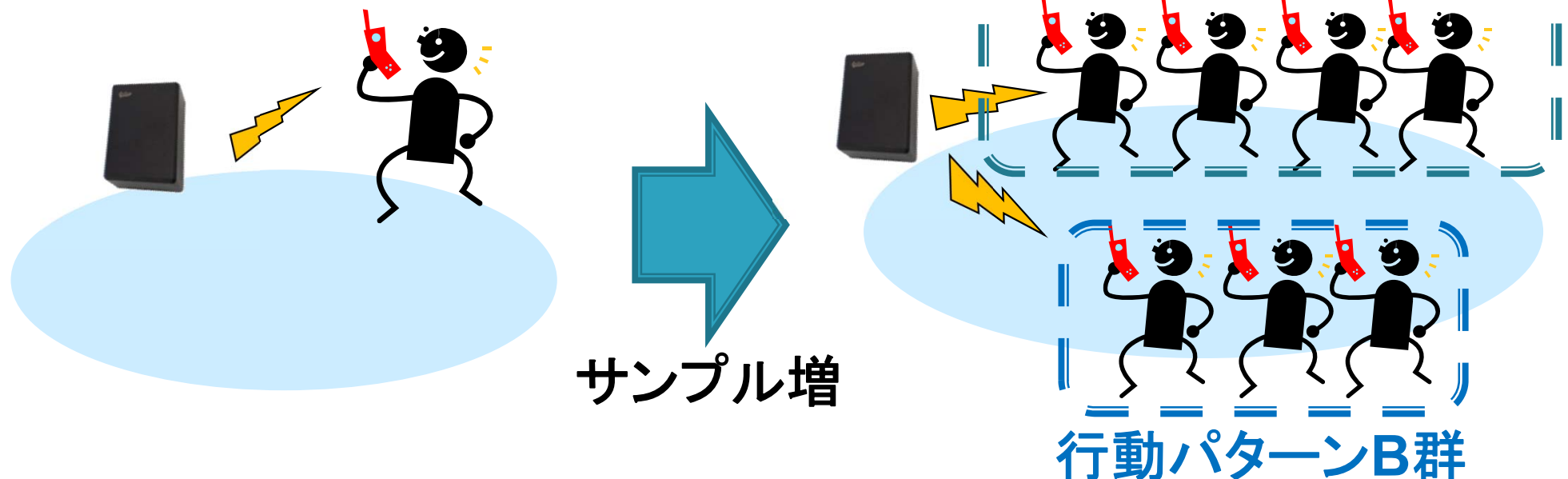
円山動物園における  
課題提起・課題解決に繋がった!!

# 今後の課題

## ▶ サンプル数の不足

- ▶ 検証対象者を拡大しサンプル数を増加

⇒ アンケート無しでユーザ行動パターンを  
抽出・分類可能となる



# アウトライン

---

1. はじめに
2. テーマ選定
3. 要件定義
4. アプリ開発
5. 実地検証・分析
6. **展望・まとめ**



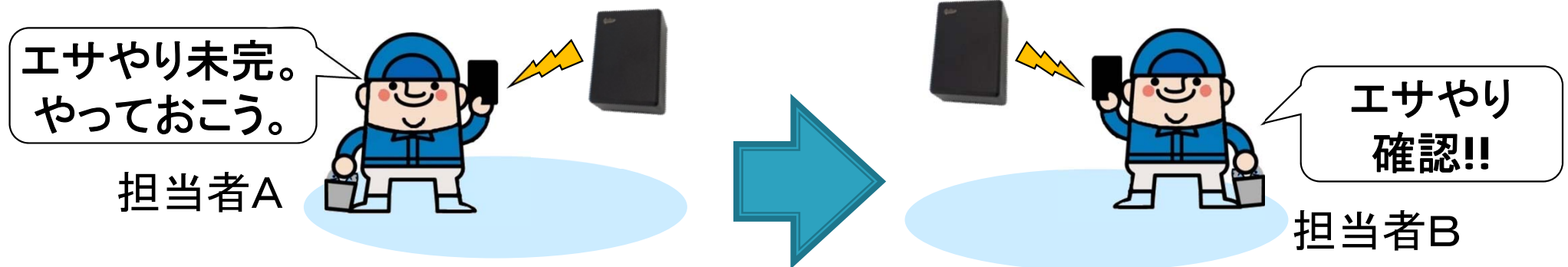
# iBeaconの展望

## ▶ 通信技術としての優位性

- ▶ 省電力、設置・増設の容易さ

## ▶ 業務利用への展開

- ▶ ex)動物園でのエサやり確認



## ▶ セキュリティ面での課題

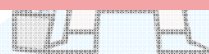
- ▶ 端末の設定情報を傍受可能 ⇒ 端末の偽装

# iBeaconの展望

- ▶ 通信技術としての優位性
  - ▶ 省電力、設置・増設の容易さ

**iBeaconは更なる可能性を秘めている!!**

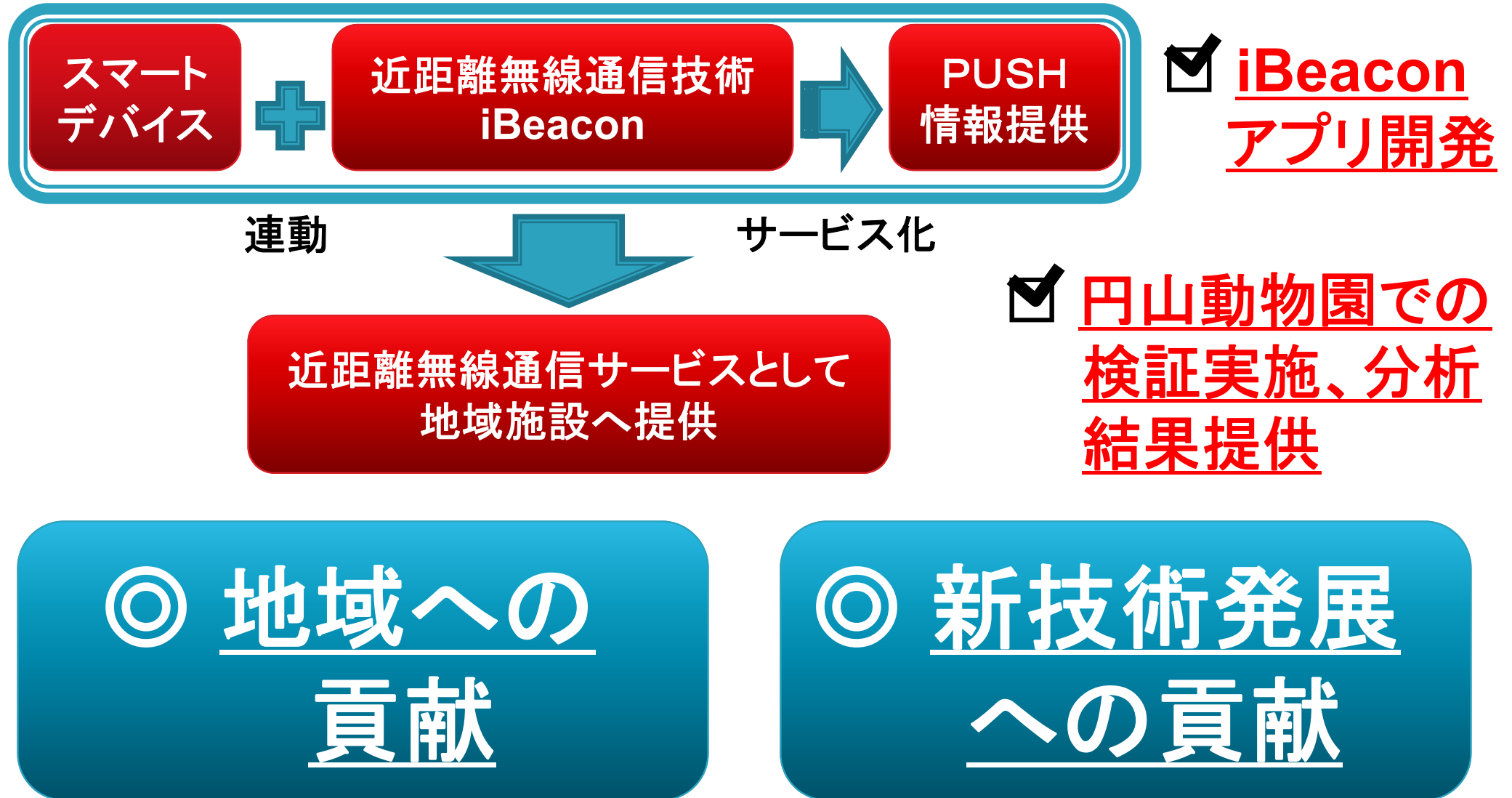
担当者A



担当者B

- ▶ セキュリティ面での課題
  - ▶ 端末の設定情報を傍受可能 ⇒ 端末の偽装

# まとめ



---

ご清聴ありがとうございました



# 添付

## 使用する技術の決定

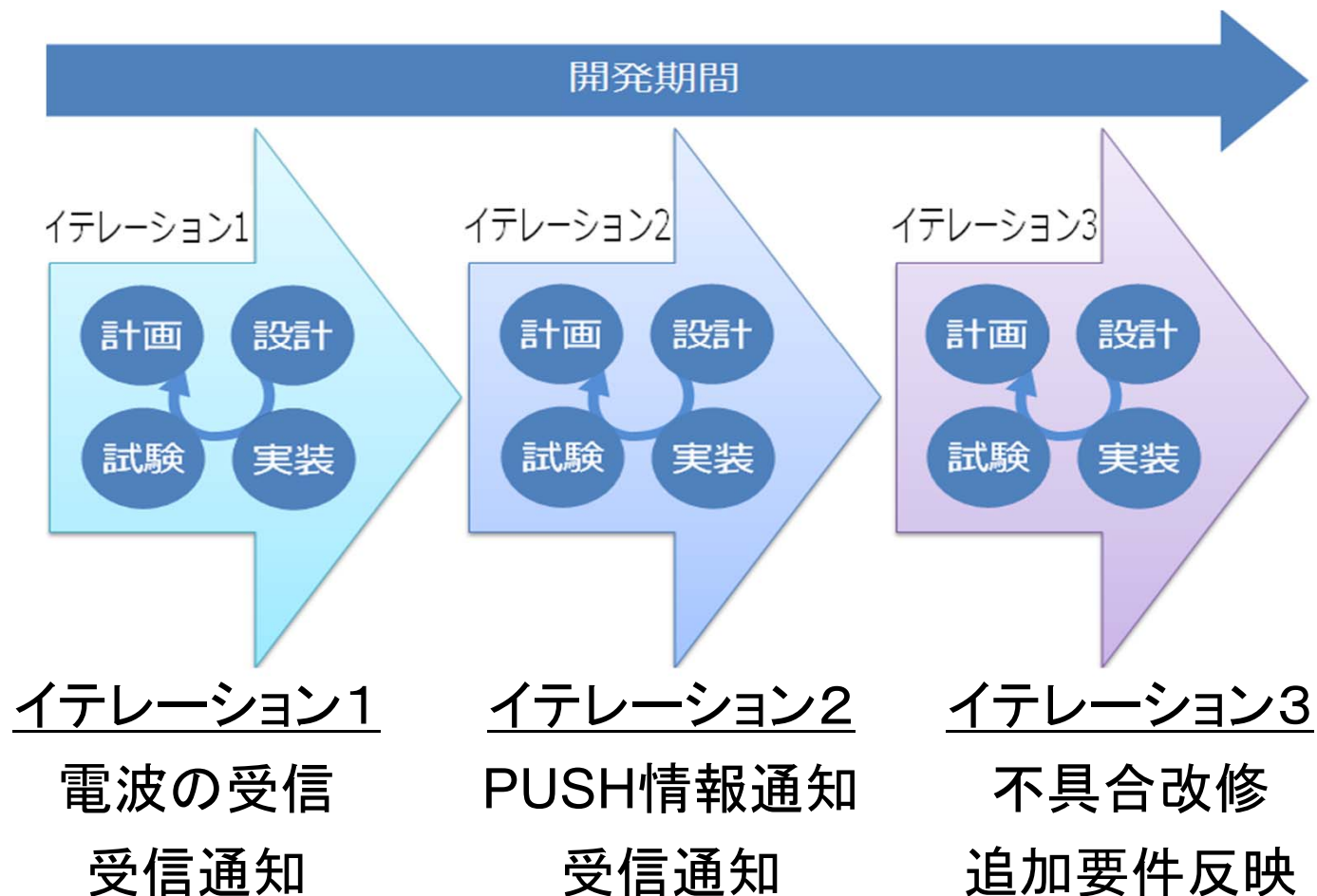
➤ いくつかの無線通信技術を調査

	屋内使用	通信距離	新規性	設置しやすさ
GPS	△	—	×	◎
NFC	○	~0.1m	○	△
Wi-Fi	○	~100 m	△	×
iBeacon	○	~50 m	◎	○

➤ 距離や設置のしやすさから総合的に判断

# アジャイル手法

『反復 (イテレーション) と呼ばれる短い開発期間単位を採用することで、リスクを最小化しようとする開発手法の一つ』



# 来園者の声

---

- **日頃お目にかかれない情報**（夜行性動物の夜の行動など）が**動画で配信**されれば、その動物の今と対比でき面白さが伝わると思う。（53歳 男性）
- 最新情報は手書きの物もあったため、今回のアプリ提供が効果的。**園内アナウンスも聞こえにいたため、速報配信にも有効。**（64歳 男性）
- 飲食店の混雑状況が欲しい（44歳 男性）
- 通知が来ると**「おっ」と思うので楽しい。** 会話が弾む。（30歳 男性）

# 今後の課題 +α

## ▶ タイムリーな情報提供

- ▶ サーバなどの中央制御端末による提供情報の更新  
→ その時々に応じたタイムリーな情報提供を実現

