

---

# 端末間通信とその利活用

李 還幫

国立研究開発法人 情報通信研究機構  
ワイヤレスネットワーク総合研究センター  
ワイヤレスシステム研究室

# 国際標準規格IEEE Std 802.15.8

- Peer Aware Communications (PAC) の標準規格。2017年12月承認、2018年2月発行。
- 中央制御を行う端末がなく、完全自律分散制御に基づく**端末間通信**。
- 分散制御の**MAC層**とサブGHz、ISMバンドおよびUWBの**PHY**。

## 四つのプロセスを定義

Synchronization



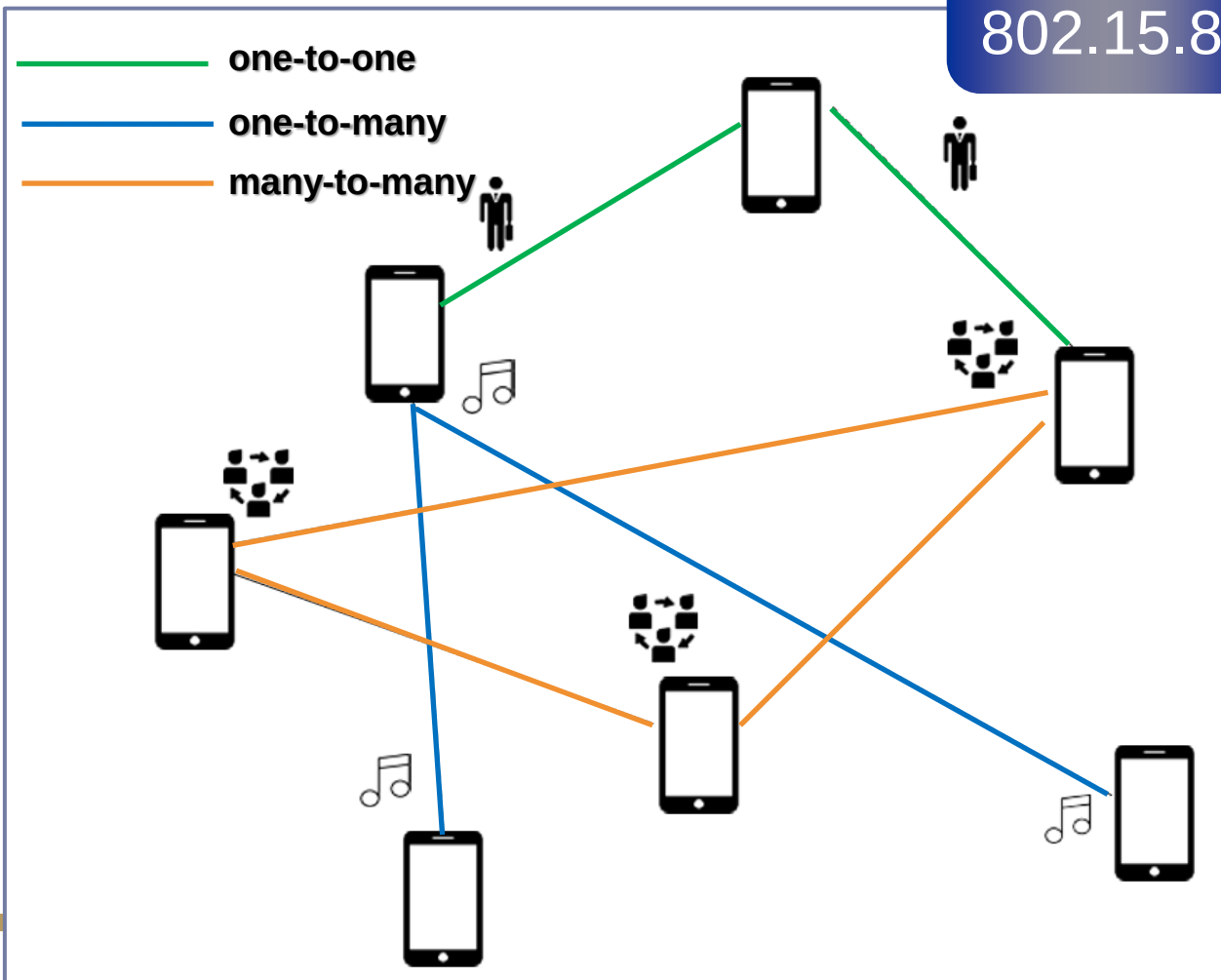
Discovery



Peering



Communications



# 端末間通信とは

- 端末間通信は、中央制御に依存せず、無線端末同士が自律的に直接通信することを指す。
- 通信範囲内の無線端末間の通信に即時性を有する。通信範囲外の無線端末間の情報伝達は他の端末を介するため、遅延が生じる。
- 分散自律型の特徴として、一部が切れても全体としては機能を保持するレジリエンス性をもつネットワーク構築が可能。



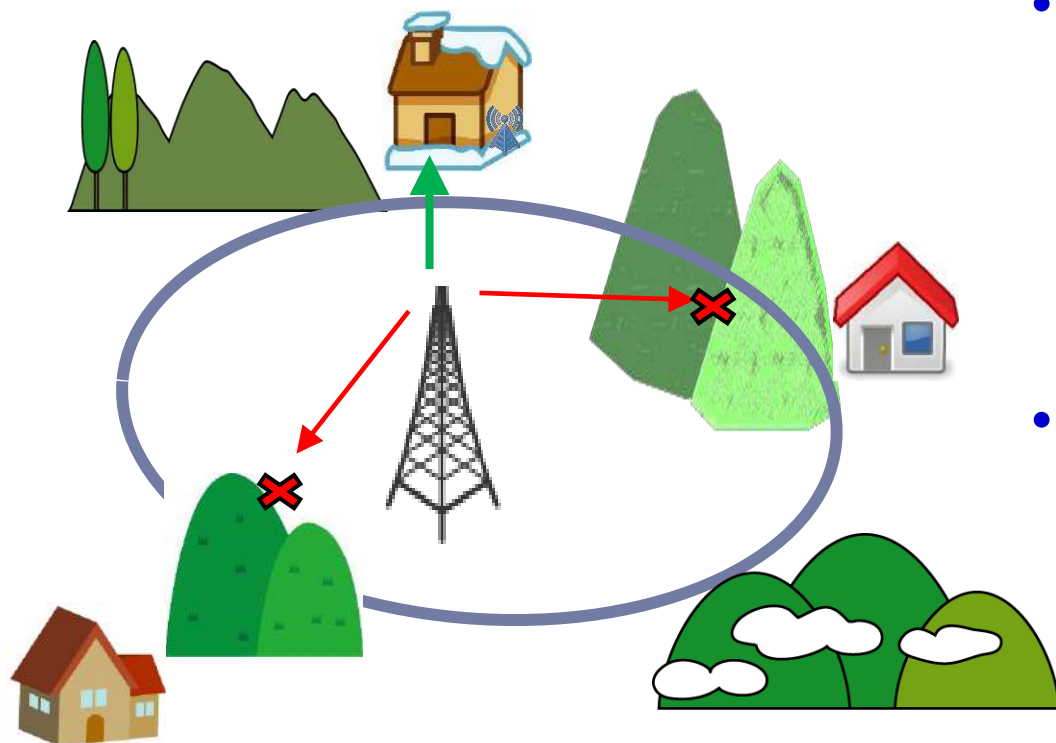
利用した実証実験

---

# 実証実験1

## 人口過疎地域でのライフログ収集実証実験

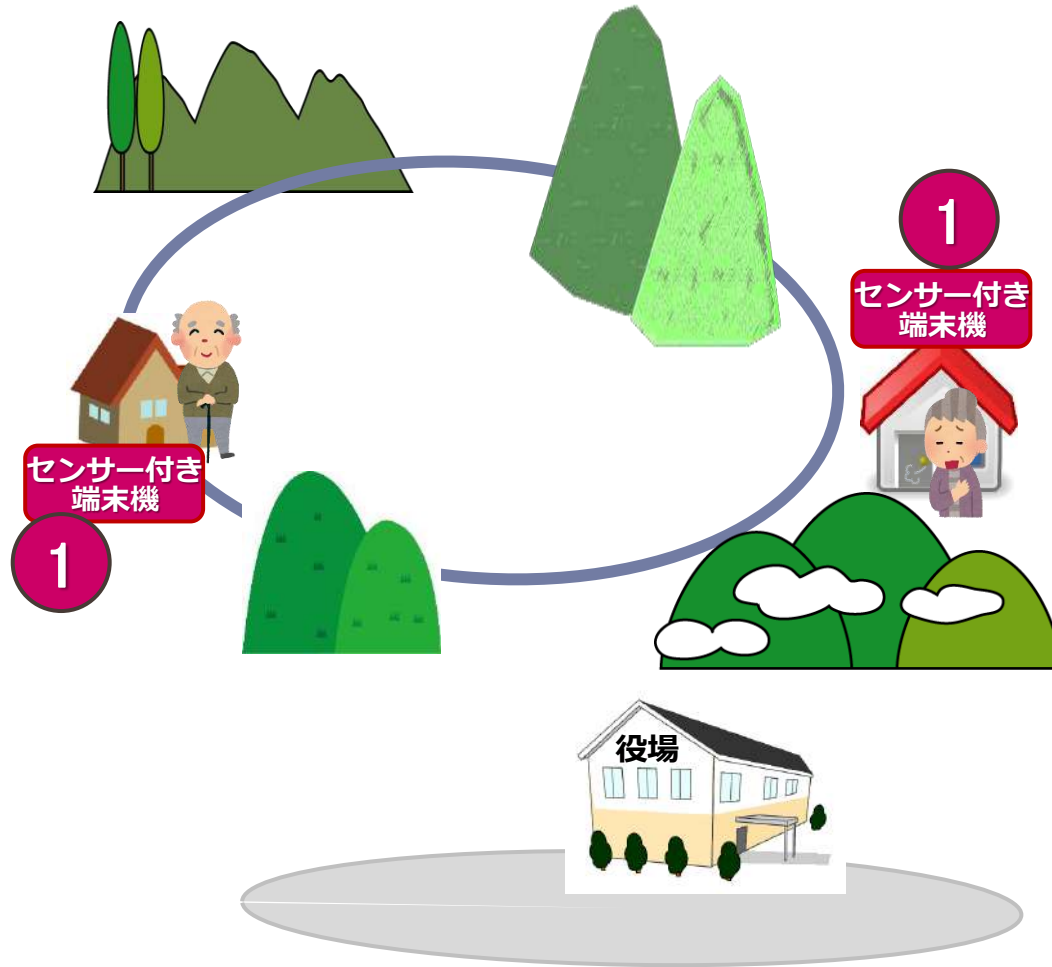
# 人口過疎地域での無線通信



- へき地や山間部に位置する人口過疎地域において、地形や地物により、電波が遮られることが多くある。
- ユーザ数に対して、過疎地域の全エリアをカバーするネットワークを構築と維持するのに負担が大きい。

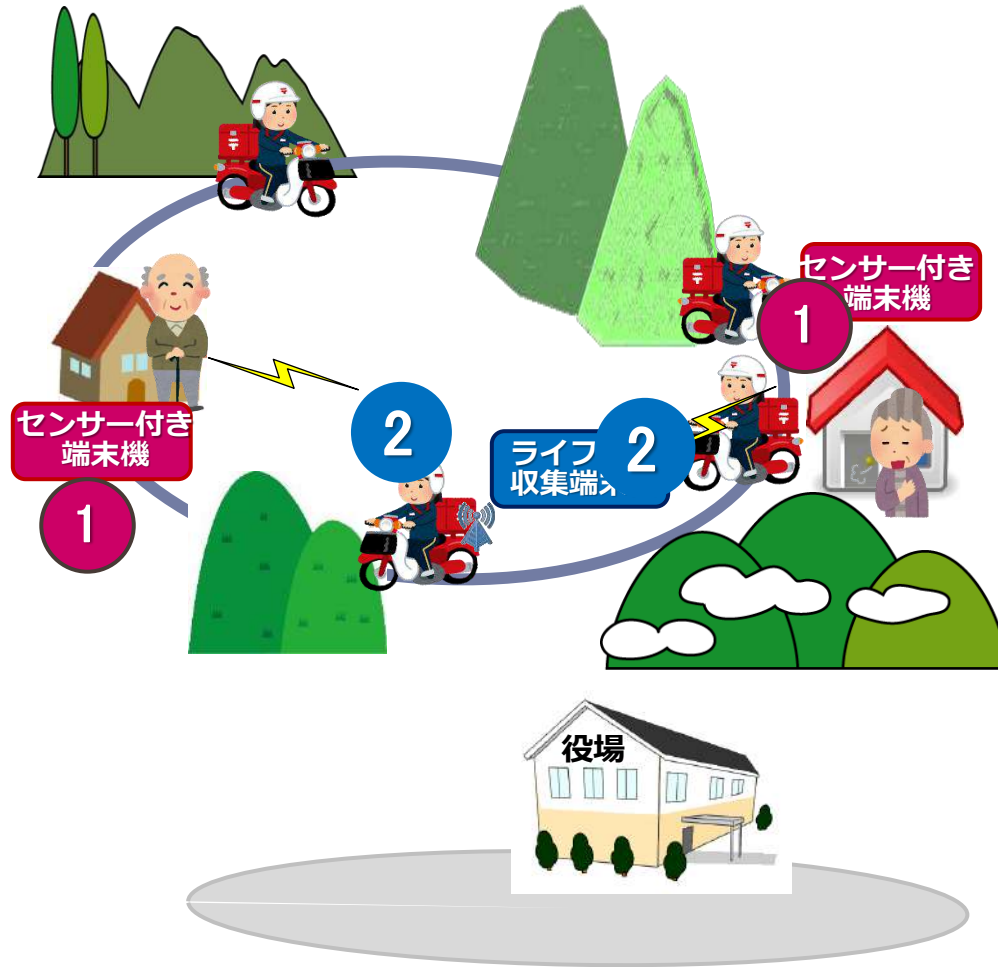
過疎地域における新たな情報収集・伝達手段として端末間通信のレジリエンス性を利用！

# 端末間通信を用いたライフログ収集フロー(1)



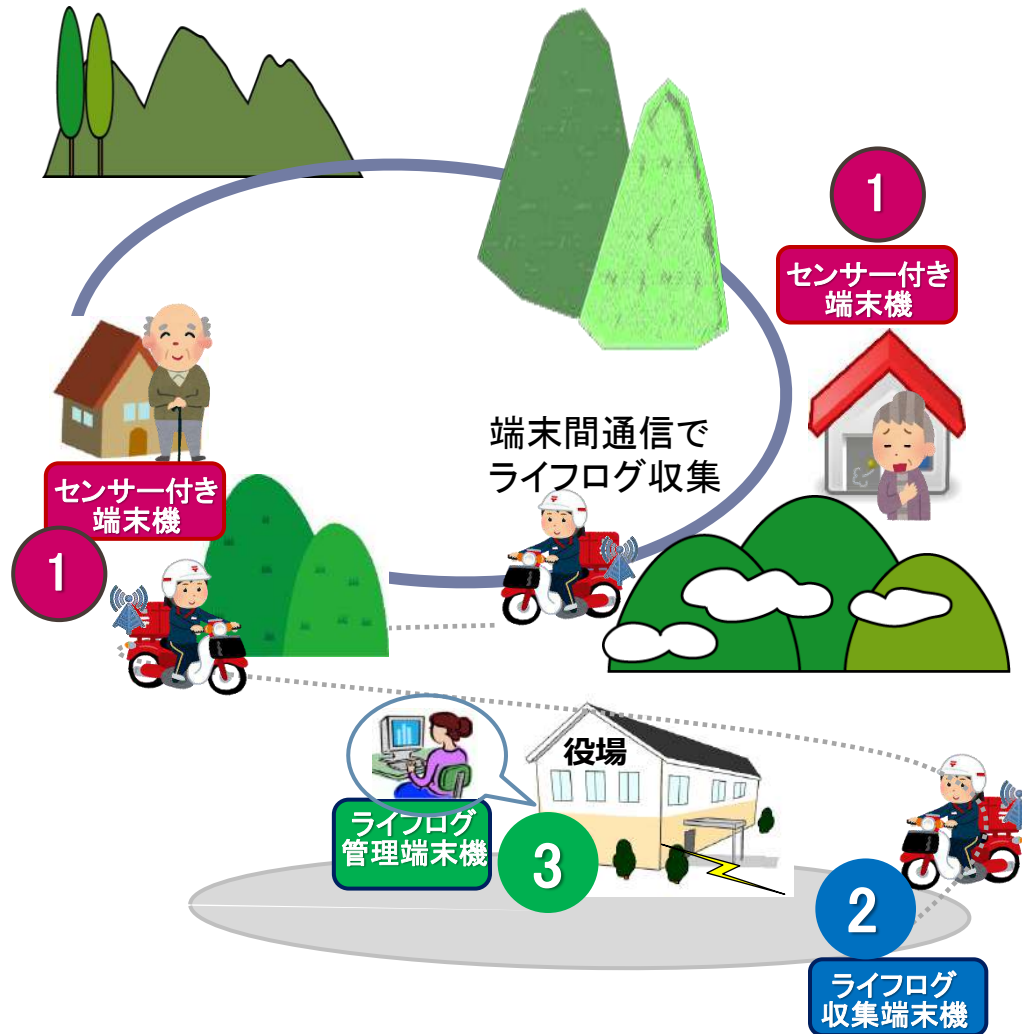
- センサー付き端末機 ① はセンサーからのデータをライフログとして収集。

# 端末間通信を用いたライフログ収集フロー(2)



- ライフログ収集端末機 ②は郵便バイクなどの移動車両の走行に伴って、端末間通信によってライフログを受け取る。

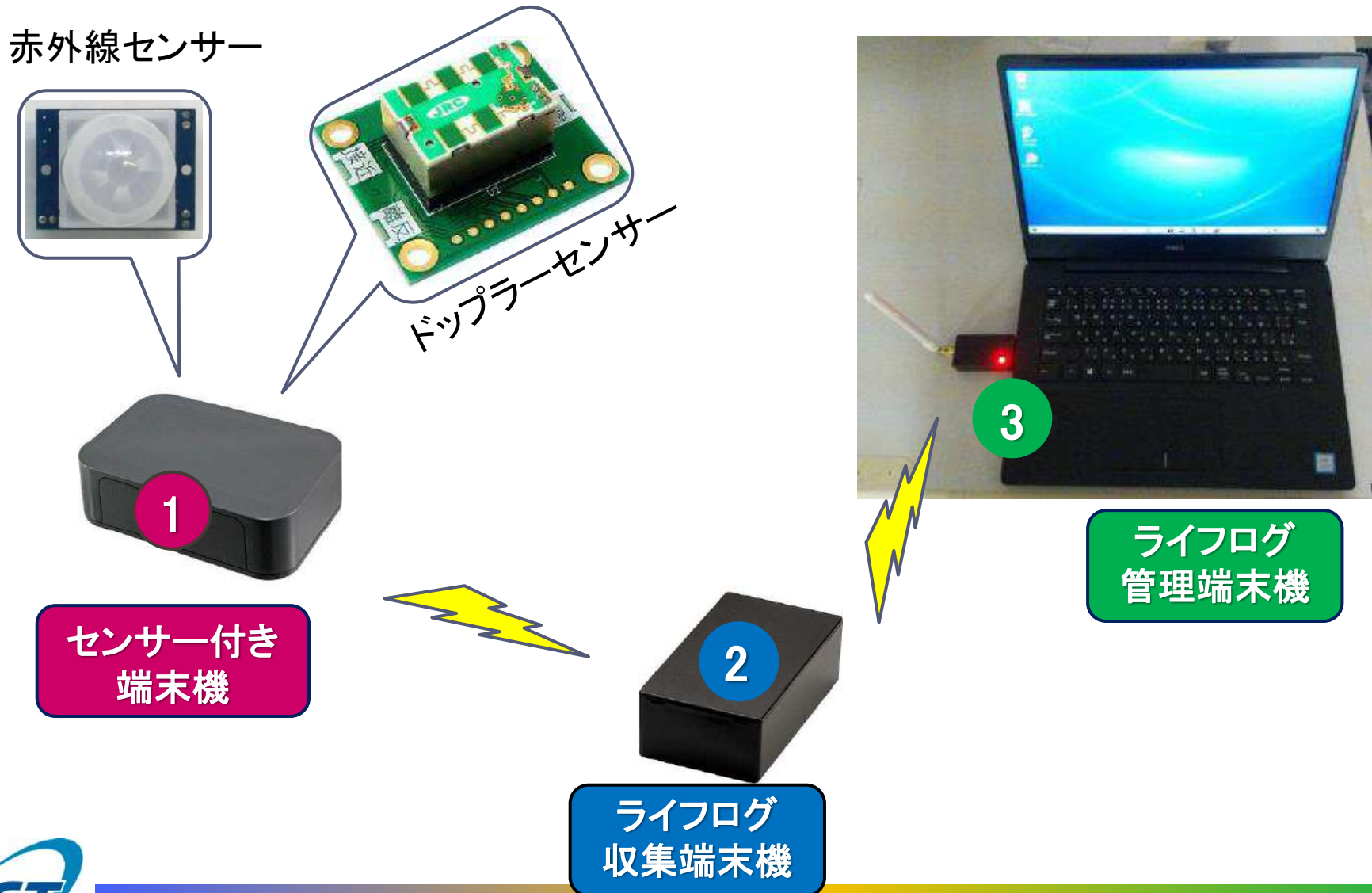
# 端末間通信を用いたライフログ収集フロー(3)



- 収集されたライフログはライフログ集  
端末機 ② から  
役場や郵便局に設  
置されているライフ  
ログ管理端末機 ③  
に転送。



# 実証実験システムの構成



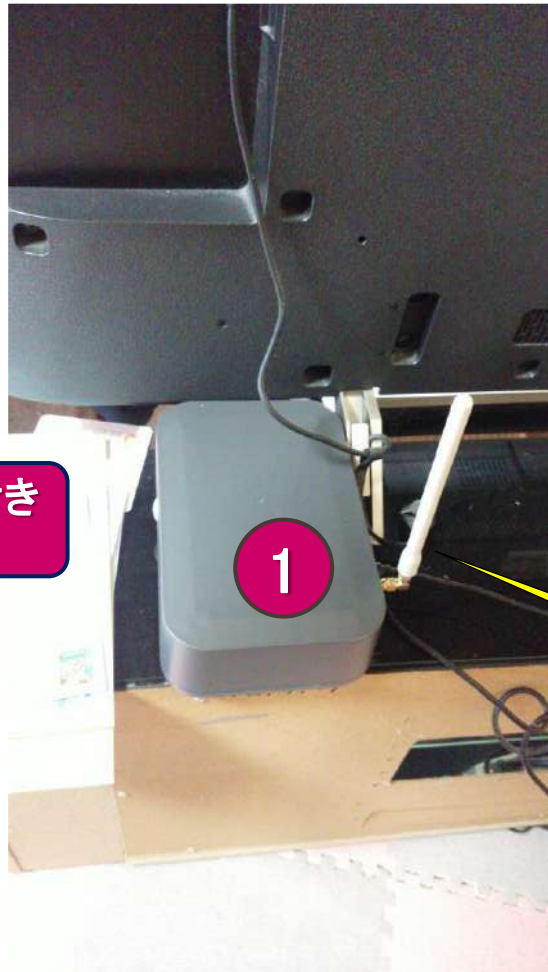


# 電波伝搬の例





# 実証実験 — 端末機設置例



センサー付き  
端末機

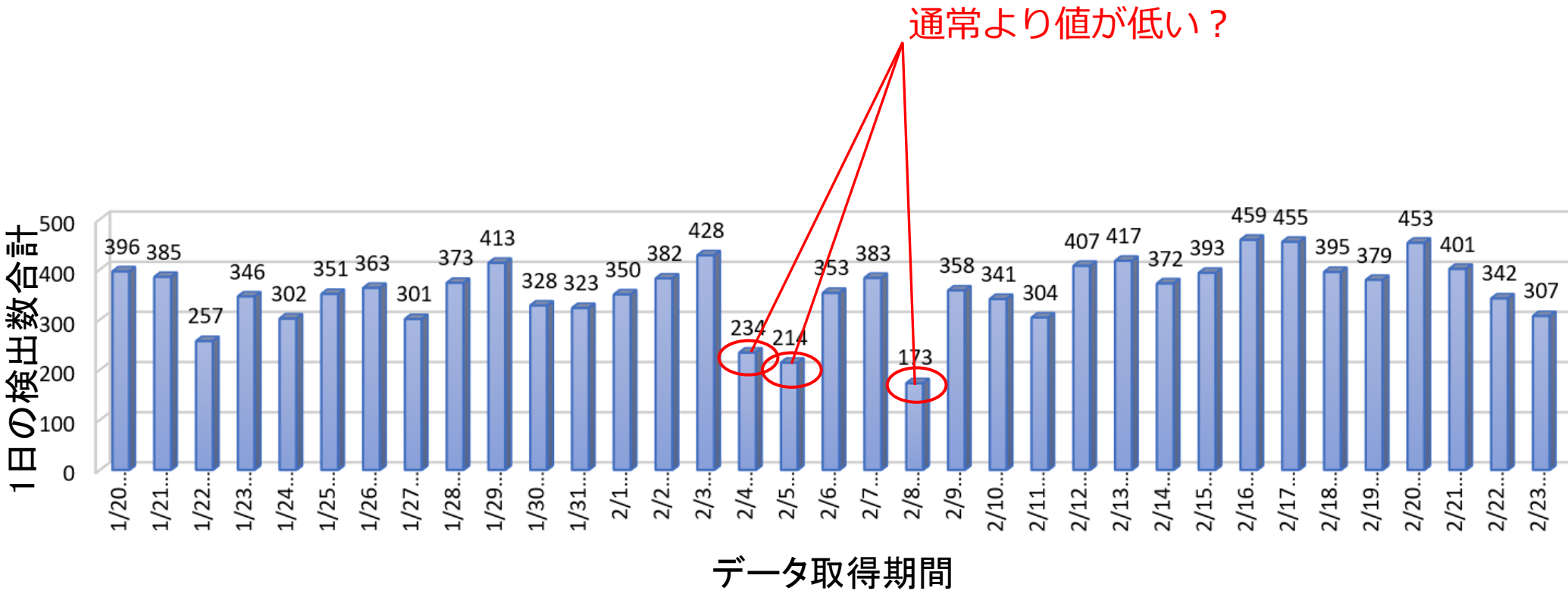
一般家庭用テレビ台の上



ライフログ  
収集端末機

一般乗用車の中

# 収集したライフログの例



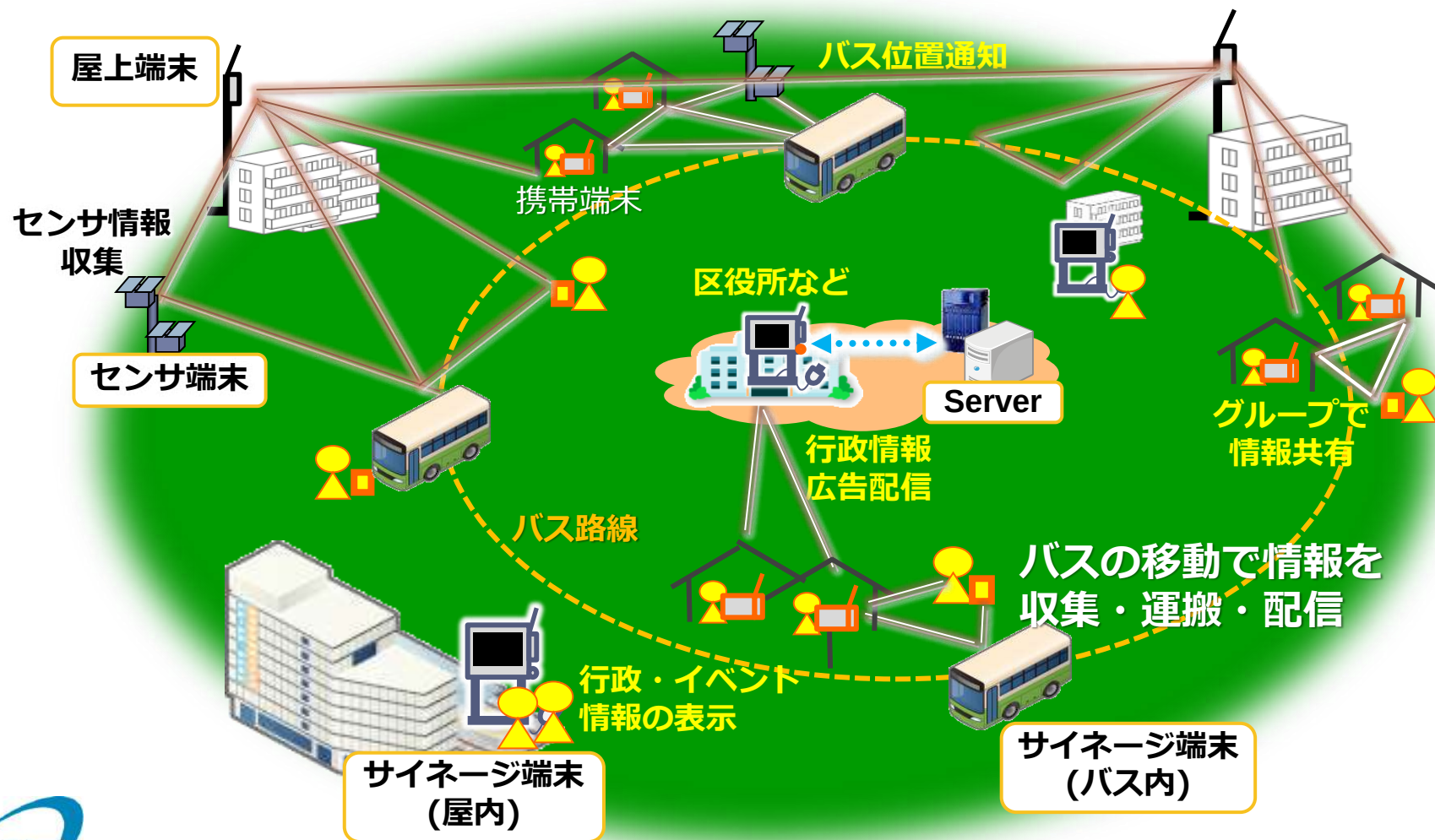
---

## 実証実験2

# 端末間通信による地域内情報共有実証実験

# 端末間通信による地域内情報共有システム

通信範囲内の端末同士は直接情報交換  
通信範囲外の端末は移動するバスに搭載の端末で拡散



# バス端末とサイネージ端末の通信イメージ



〇〇ホテル



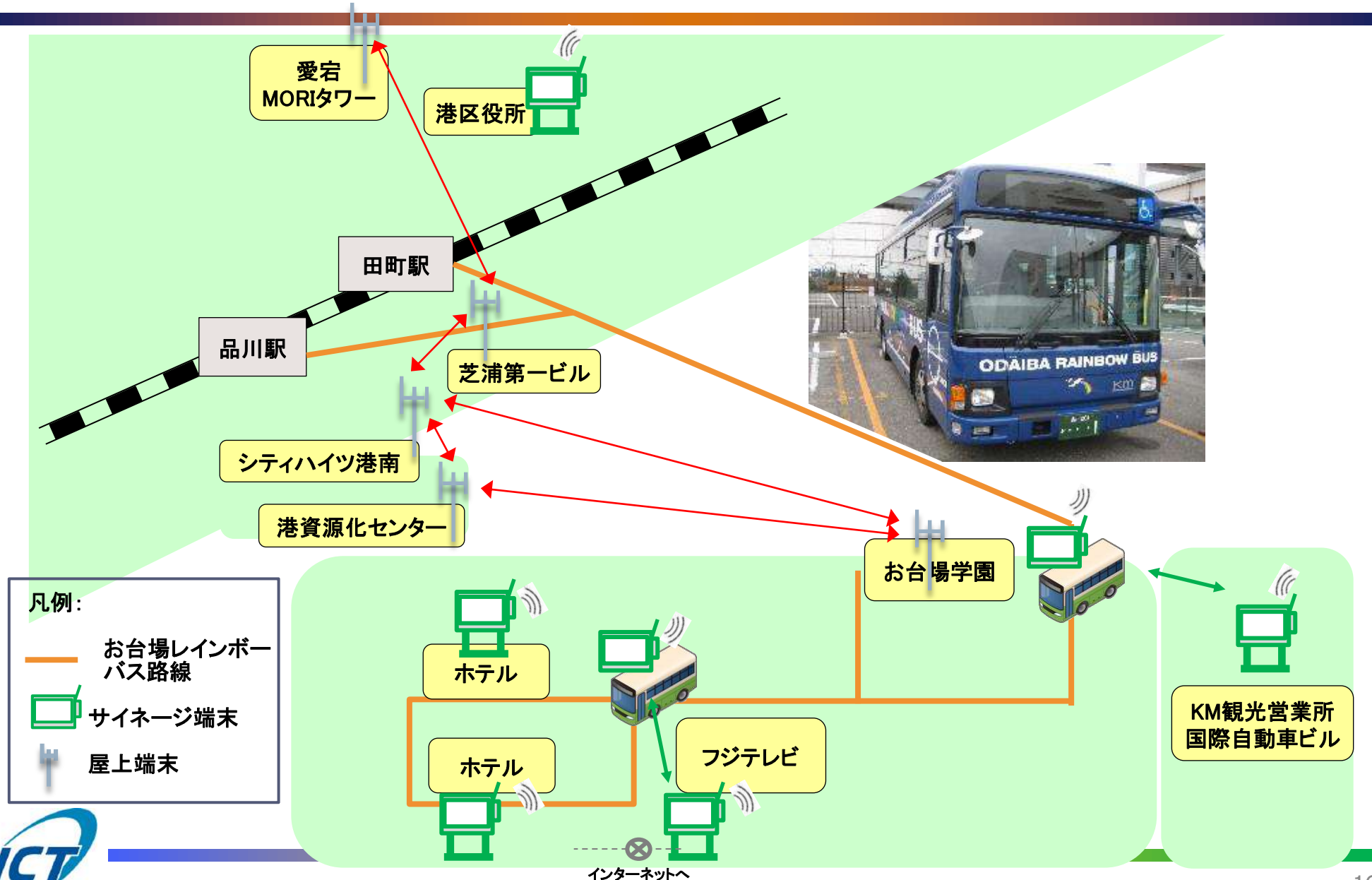
〇〇施設



〇〇役場

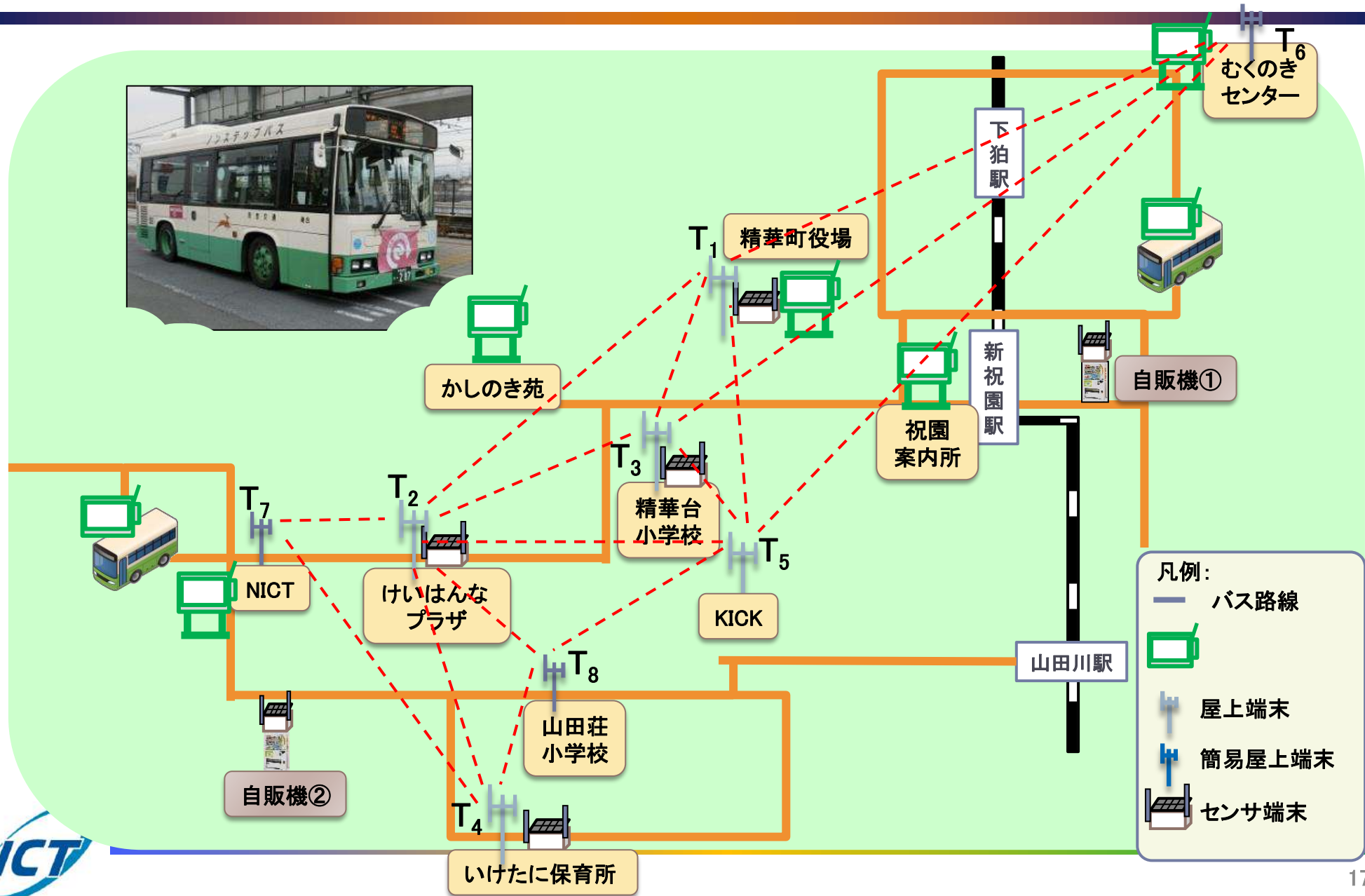


# お台場レインボバス実証フィールド(市街型)





# 精華くるりんバス実証フィールド(郊外型)



# サイネージ画面の表示例



いまの時間

3/12 (日) 11時32分

港区の天気

2月12日11時09分現在

| きょうの天気                         | あすの天気                          |
|--------------------------------|--------------------------------|
| <div>最高気温</div> <div>13℃</div> | <div>最高気温</div> <div>14℃</div> |



神戸市

PORTLAND

[運行状況] 現在、平常通りの運行しています。

[お問い合わせ先]

高輪地区総合支所区課

[予約とコール] 03-5472-3710

ご利用時間：高輪駅西口徒歩7分平日9時15分～

港区

■ ぱぱまま育児相談

■ 対象

高輪地区在住の乳幼児と保護者

■ 開催日

2017年3月18日 (土)

■ 詳しい時間などはお問い合わせください

■ ところ

高輪子ども中高生プラザ

|                                                                    |                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| いまの時間<br>6/27(火) 16時45分                                            | <br><a href="http://www.fnn-news.com">http://www.fnn-news.com</a><br><br><br>                                                                                    |
| 港区の天気 6月27日(火)16時の天気速報<br>きょうの天気 あすの天気<br>最高気温 最低気温<br>26℃ 26℃<br> | <p>◇パンダカラーがくっきりと</p> <hr/> <p>◇携帯電話「060」開放準備</p> <hr/> <p>◇改造拳銃所持でマニアの男逮捕</p> <hr/> <div style="text-align: center;"> <br/>           最新ニュースはこちら！         </div> |
| <br>平塚まで運転しています。<br>2017年06月27日 15時44分                             | 2017/06/27 16:31:20 更新                                                                                                                                           |

  
 いまの時間

7/23(木)  
 17時59分

8月20日(木) ~ 9月15日(火)

※休館日(日曜・祝日)を除く

イベント情報

展示会場  
国立国会図書館関西館  
地下1階総合閲覧室  
開館時間  
10:00-18:00  
(日曜・祝日は休館)  
お問合せ  
0774-98-1341  
(関西総資料室内 9:30-17:00)



緊急

A white and green bus with a red stripe and a circular logo, parked in front of a building. The bus has a license plate that reads "288".

🕒 いまの時間

3/12 (日) 11時35分

🌤️ 港区の天気

3月12日 11時09分現在

今日の天気

晴れ 14℃

🚌 ODAIBA RAINBOW BUS

予約・問い合わせ

🕒 時間



GRAND NIKKO  
TOKYO ARIAKE

ニッコー・ホテルズ・インターナショナルの  
新たなフラッグシップホテル

グランドニッコー東京 台場

グランドニッコー東京 台場 予約・問い合わせ 03-5300-6711 <http://www.grandnikko.com>

  
 いまの時間

6/16 (金)  
 09時52分

## くるりんバスで 今日もおでかけ

お知らせ

きょうの天気  
 最高気温  

### 29℃



あすの天気  
 最高気温  

### 30℃





6月06日(火)  
京町セイカ@精華町

お知らせします！

本日、株式会社京都銀行様と「精華町の魅力発信パートナーシップ協定」を締結しました！

今後は精華町での「シティブロモーション」の推進で相互に協力し、「地方創生ハッカソン」の共催などを予定しています。

「字研都市精華町」の都市ブランドの確立を目指してなご——いお付き会い！(・A・)

詳細はFacebookにて

『京町セイカ@精華町』で検索！






人を笑顔にまでつくる  
字研都市精華町

このサイネージに再生される情報は掲載者のものとなる場合があります。また、ホームページ等から自動的に転載する仕組みのため、次第で途中で変更されることがあります。本掲載の終了おきには必ず再生した画面については、一切の責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

|                            |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <h1>交通<br/>広告</h1>         | 16(金)                                                                                                                                                               | <p><b>さらに便利に増便!!</b><br/>【リムジンバス】<br/><b>奈良線・学園都市線</b></p> <p><b>高速バス・リムジンバス</b></p>                                                                                                                                                                                            |
|                            | いちの時間<br>10時03分                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <br>積草町の天気<br>6月16日5時03分発表 | きょうの天気<br>最高気温<br><b>29℃</b><br>あすの天気<br>最低気温<br><b>30℃</b>                                                                                                         | <p><b>① 新着のお知らせ</b></p> <p>「奈良線 奈良バス運行 百周年記念乗車券」の発売について</p> <p>詳細はWEBにて<br/> <a href="http://www.narairyokotsu.co.jp/index.html">http://www.narairyokotsu.co.jp/index.html</a> </p> <p> <b>奈良交通株式会社</b></p> <p><b>② ご案内</b></p> <p>奈良交通で行くバスの筋 ビューティフルツアー J R・近鉄奈良駅から各地へ出発!</p> |
|                            | <small>このサイトでは気象庁が発表する観測値と気象庁の予測値とを掲載しております。また、メール・ホームページの自動配信システムを利用するため、気象情報が途中で変更されることがあります。最新情報に基づいた最新の気象情報により修正した事項については、一部の画面表示が行われますので、あらかじめご了承ください。</small> |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

# 端末間通信の課題

---

- ◆ 端末の増加による輻輳制御
  - 優先制御
  - フェアネス
- ◆ 端末間の自律的な同期制御
  - 収束性
  - 安定性

これらの課題の解決に向けて  
研究開発を進めている

---

ご清聴ありがとうございました！