

2016.10.28

九州ICTイノベーションセミナー2016  
博多バスターミナル9階第3・4ホール

Webナビゲーションと近距離無線通信技術  
によって公共交通の体系化を促し  
地域発ITSモデルの構築を目指す研究開発

長崎県立大学

森田 均

# 研究開発の概要

- 長崎市においては長崎電気軌道が市民や観光客の移動手段として親しまれている。
- 我々は既に利用者、車両ともに特別な端末を必要としないGPSを用いた位置情報配信システムの開発を行いITS化の第一段階を実現させた。
- ところが長崎市地域では、なお総合的な公共交通システムの体系化が遅れている。
- この地域が抱える課題に対して、ICTを活用しながら、市内の公共交通網である路面電車の基幹交通網としての機能を高度化させ、併せて軌道に情報通信機能を充実させることにより、交通と情報通信の複合的なネットワークを構築する。
- 本提案は、その成果を地域に公開し、順次機能を充実させ最終的には地域発ITSモデルとして構築する。

# ITS(高度交通システム)とは何か

- Intelligent Transport System
- 情報技術によって移動経路と移動体を協調させ、移動の安全性・快適性、輸送効率の向上、環境への配慮などを行う総合的な取り組み
- 「高度『道路』交通システム」が浸透しているが、道路(自動車)・鉄路(電車・軌道車)・海運(船舶)・航空(飛行機)など交通手段全般が対象

# 長崎県内のITSプロジェクト

名称	長崎EV&ITS	ドコネ
推進主体	長崎EV&ITSコンソーシアム	長崎市LRTナビゲーション推進協議会
構成組織	長崎県 新上五島町、五島市 国土交通省、経済産業省 大学(慶應・東大・県立大・他) 地元・県内企業 県外企業	長崎県立大学 長崎電気軌道株式会社 協和機電工業株式会社 扇精光株式会社 長崎市、長崎県 国土交通省長崎河川国道事務所
実施期間	2009.10 ~ 2014.03 (EV&ITS Ver.2 超小型モビリティを五島市久賀島へ導入: 2014.03 ~)	2011.10 ~ 継続中 (国土交通省「ユニバーサル社会に対応した歩行者移動支援サービス」現地事業補助期間: 2011.07 ~ 2012.02) (総務省戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) 地域ICT振興型研究開発フェーズI-II「本研究開発」2014.07 ~ 2017.03)
実施地域	新上五島町、五島市	長崎市
移動手段	電気自動車(i-MiEV, LEAF)	(低床型)路面電車
利用端末	ITS機能付きカーナビ	携帯電話、スマートフォン、パソコン



車両位置



電停バリア/周辺バリアフリー

# ドコネのWeb画面

観光案内

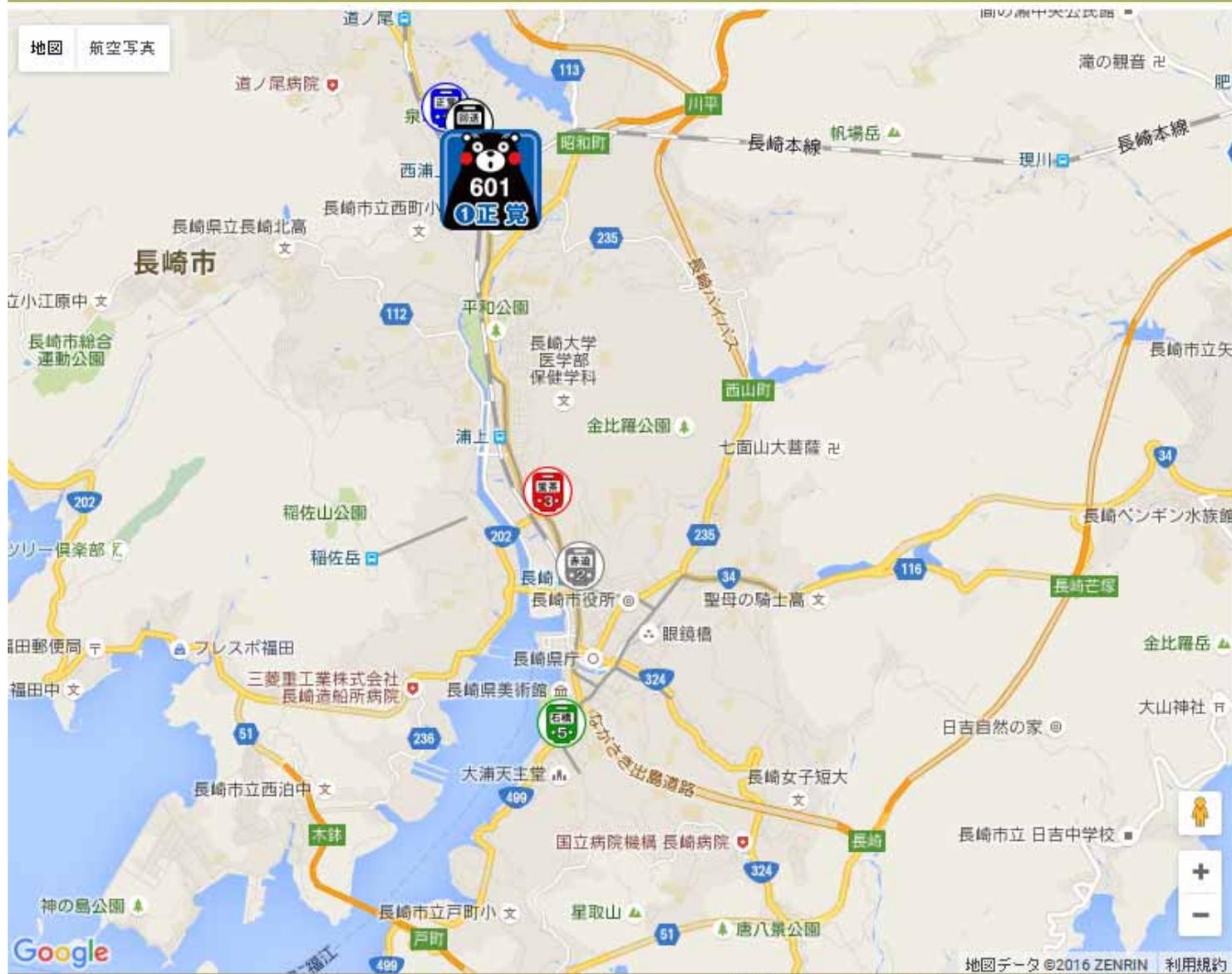


<http://www.otter.jp/naga-den/>



低床車両の位置がおおむね10秒間隔で更新されます。右側のリストにある電車アイコンにマウスを合わせると、その車両の位置に移動します。  
「渋滞情報マップ」で交通渋滞を予測して、楽しい旅をお過ごしください!

渋滞情報マップ



電車	バリア	観光	乗合
<p><b>3001号車</b> 5系 石橋 大浦天主堂下[12:05]</p>			
<p><b>3002号車</b> 3系 蛸茶屋 宝町[12:05]</p>			
<p><b>3003号車</b> 回送 —[12:05]</p>			
<p><b>5001号車</b> 1系 正覚寺下 赤迫通過[12:05]</p>			
<p><b>5002号車</b> 2系 赤迫 五島町通過[12:05]</p>			

# 長崎市LRTナビゲーション推進協議会

- 設立：平成23年
- サービスネーム：ドコネ
  - 歩行者支援
  - まちのナビゲーション
- 構成団体
  - 長崎県立大学
  - 長崎電気軌道株式会社
  - 扇精光ソリューションズ株式会社
  - 協和機電工業株式会社
  - 長崎市
  - 長崎県
  - 国土交通省長崎河川国道事務所

# プロジェクトの特徴

- 卒業生との協働
  - 卒後教育
  - 卒業生と学生との交流
  - ゼミを地域との交流の場へ
- 地元企業との連携
  - チーム長崎で他地域展開
  - 県外企業との交流
  - 県内企業と学生とのマッチング
- 国プロ等の活用
  - 経常的サービスの維持とチャレンジ精神
  - 国・県・市町との連携
  - 補助期間終了後の支援

# 活用した支援制度（競争的資金）等

- 総務省戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）地域ICT振興型研究開発
  - 平成26～28年度
  - Webナビゲーションと近距離無線通信技術によって公共交通の体系化を促し地域発ITSモデルの構築を目指す研究開発
- 長崎県産業振興財団EV等事業化可能性調査事業
  - 平成24年度
  - ITSとLRTをまちなか活性化に調和させる長崎発地域ITSモデルの事業化可能性調査
- 国土交通省ユニバーサル社会に対応した歩行者移動支援に関する現地事業
  - 平成23年度
  - 3G回線を利用した路面電車・利用者双方向位置情報配信システムによる歩行者移動支援サービス

# 通信ネットワークとしての路面電車

第20回  
ITS 世界会議  
東京 2013

[Showcase M02]

## 長崎市の路面電車における LRV位置情報配信システム

長崎LRTナビゲーション推進協議会 / 長崎県立大学  
UNIVERSITY OF NAGASAKI

市内運行中の長崎電気軌道5002号  
車内からインターネット経由で  
東京ビッグサイトへライブ中継  
2013年10月16日14:00-15:00  
2013年10月17日14:00-15:00

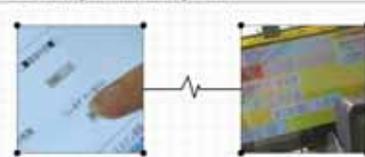


乗車登録 - Registration for taking the LRV



NAGASAKI LRT NAVIGATOR

乗車登録 - Registration for taking the LRV



NAGASAKI LRT NAVIGATOR



# レガシーなITS機器としてのBluetooth



# 平成26年度の研究体制

- 研究代表者

- 森田 均（長崎県立大学）

- 研究分担者

- 松坂 勲（長崎電気軌道株式会社）

- 山口 泰生（長崎電気軌道株式会社）

- 山口 文春（扇精光ソリューションズ株式会社）

- 高比 良惣（扇精光ソリューションズ株式会社）

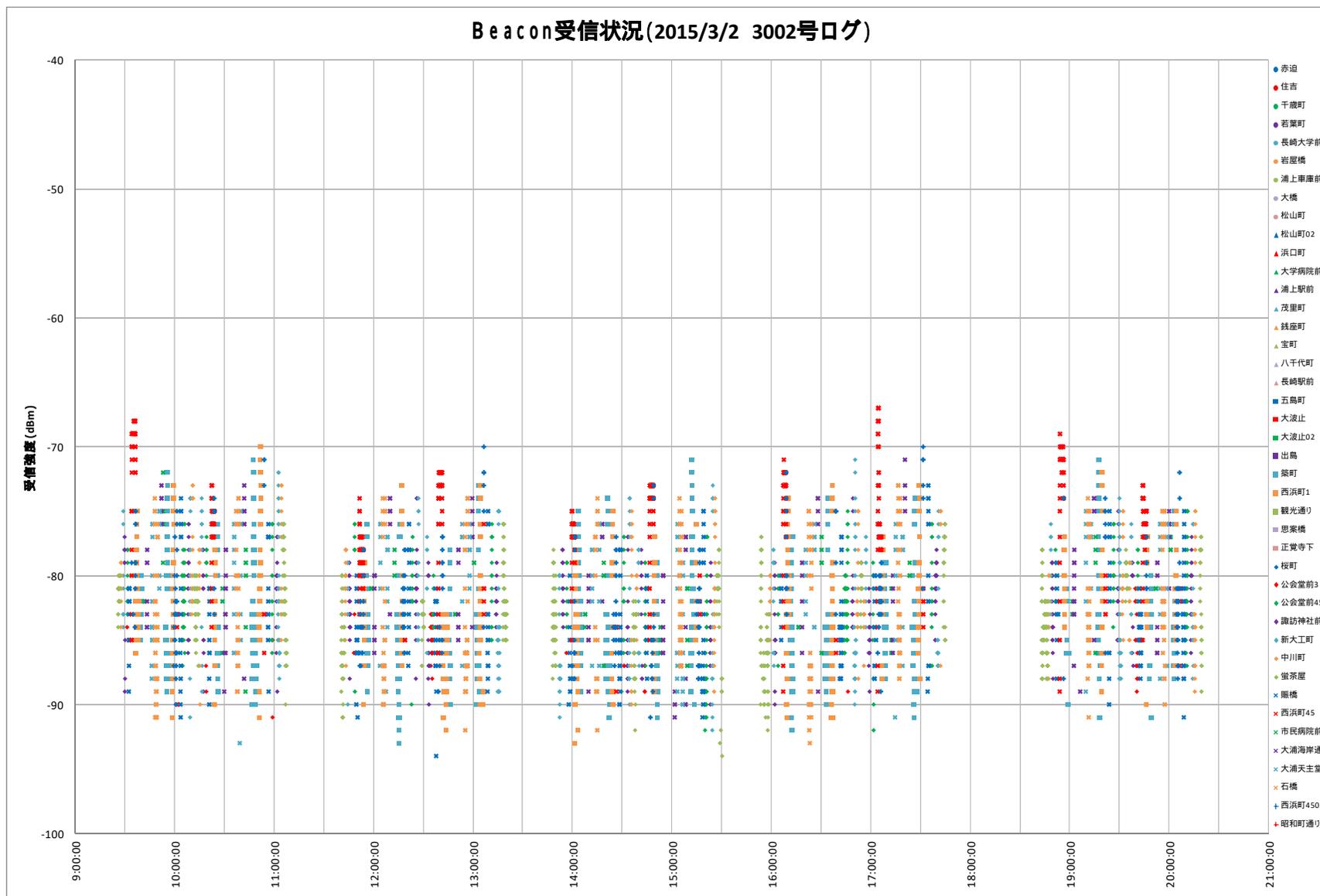
# 平成26年度の研究開発実績

- Bluetoothビーコンの選定と設置
  - Aprix社のビーコンを選定
  - 長崎電気軌道全路線下りの電停に設置
  - 低床車両5編成の運転台に搭載
- 位置情報配信システムの拡張
  - 長崎市内5系統乗り合いタクシーに機器を搭載
  - 路面電車のフィーダーとしてのタクシー路線
  - 乗り換え案内など公共交通の体系化へ寄与
- 位置情報表示システム
  - 路面電車 / タクシー展開地域の差異を克服
  - 乗り合いタクシーの運転経路を線状に表記
  - 乗客以外の利用者が出現

# Bluetoothビーコンの選定と設置



# 電車搭載端末によるビーコン受信状況





# 低床車両3002号運行状況

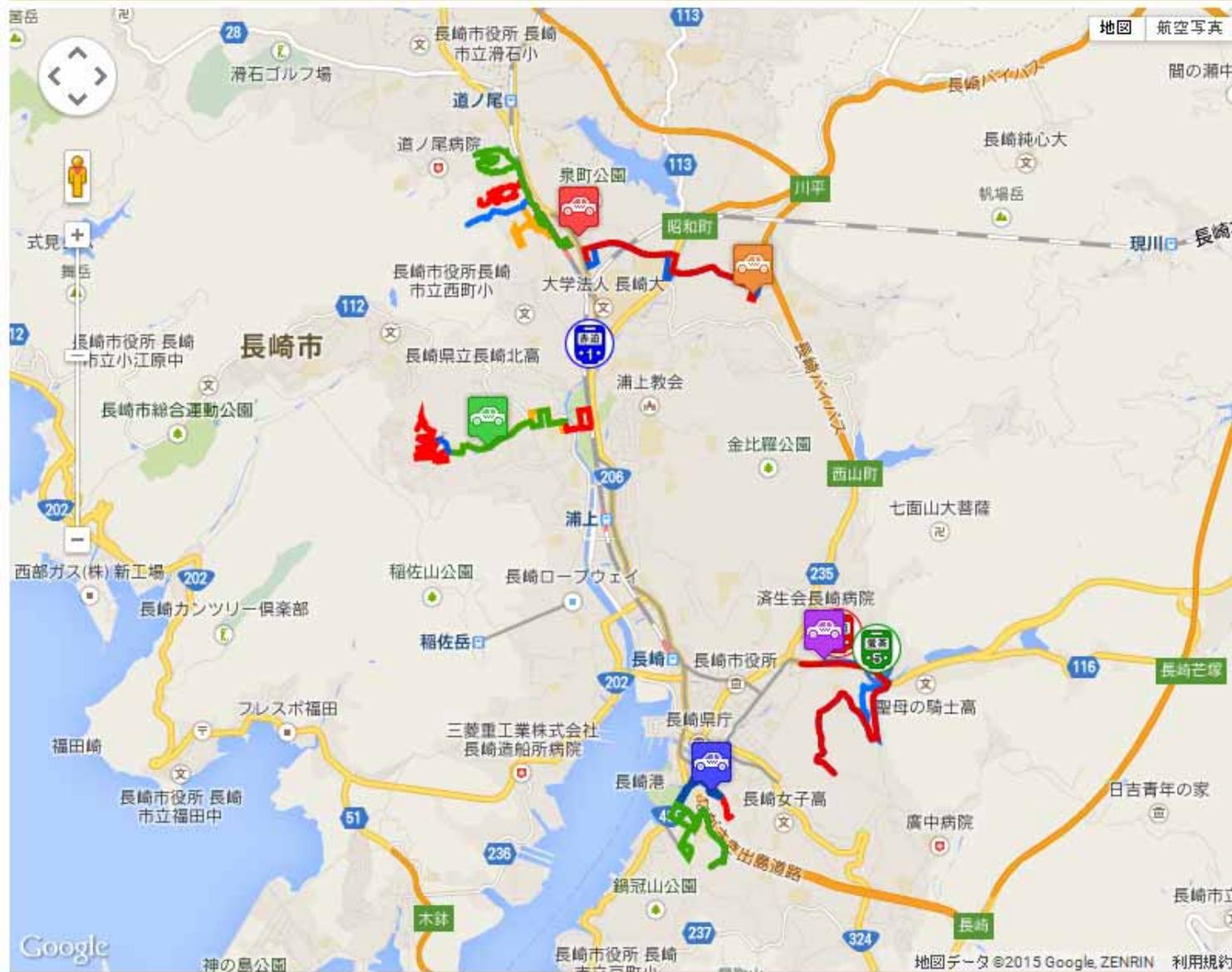
電停	時刻表	運行管理	ビーコン検知
蛸茶屋	10:17	10:14	10:14
新中川町	10:18		10:15
新大工町	10:19		10:16
諏訪神社前	10:20		10:17
公会堂前	10:23	10:19	10:19
賑橋	10:25		10:21
アーケード	10:27		10:23
西浜町	10:29		10:24
築町	10:30	10:26	10:26
市民病院前	10:32		10:28
大浦海岸通り	10:34		10:30
大浦天主堂下	10:35		10:36
石橋	10:37	10:37	10:37
石橋	10:39		10:38
大浦天主堂下	10:40		10:39
大浦海岸通り	10:42		10:42
市民病院前	10:44		10:43
築町	10:46	10:45	10:49
西浜町	10:47		10:51
アーケード	10:51		10:54
賑橋	10:53		10:56
公会堂前	10:54	10:57	10:59
諏訪神社前	10:57		11:01
新大工町	10:58		11:03
新中川町	11:00		11:04
蛸茶屋	11:01	11:05	11:05

# 長崎市内の乗り合いタクシー5系統

- 西北地区
  - 運行：有限会社住吉タクシー
  - 赤迫・住吉電停へ結節
- 金堀地区
  - 運行：城山交通株式会社
  - 松山町電停へ結節
- 北大浦地区
  - 運行：文化タクシー株式会社
  - 石橋電停へ結節
- 矢の平・伊良林地区
  - 運行：丸寿タクシー株式会社
  - 新大工町電停へ結節
- 丸善団地地区
  - 運行：ラッキー自動車株式会社
  - 千歳町電停へ結節



低床車両の位置がおおむね10秒間隔で更新されます。右側のリストにある電車アイコンにマウスを合わせると、その車両の位置に移動します。  
 「渋滞情報マップ」で交通渋滞を予測して、楽しい旅をお過ごしください!



電車	バリア	観光	乗合
<span style="color: green;">■</span> <b>乗り合いタクシー</b> <span style="color: green;">■</span>			
長崎市内を走る乗り合いタクシーの現在位置を示します。リストのアイコンをクリックすると、現在地へ移動します。「運行内容」をクリックすると長崎市役所のWebで時刻表等を参照できます。			
<b>西北地区</b> [最終更新] 16:04 有限会社住吉タクシー <a href="#">運行内容</a>			
<b>金堀地区</b> [最終更新] 06:56 城山交通株式会社 <a href="#">運行内容</a>			
<b>北大浦地区</b> [最終更新] 16:27 文化タクシー株式会社 <a href="#">運行内容</a>			
<b>矢の平・伊良林地区</b> [最終更新] 10:51 丸寿タクシー株式会社 <a href="#">運行内容</a>			
<b>丸善団地地区</b> [最終更新] 16:27 ラッキー自動車株式会社 <a href="#">運行内容</a>			



低床車両の位置がおおむね10秒間隔で更新されます。右側のリストにある電車アイコンにマウスを合わせると、その車両の位置に移動します。  
 「渋滞情報マップ」で交通渋滞を予測して、楽しい旅をお過ごしください!



電車	バリア	観光	乗合
<b>乗り合いタクシー</b>			
長崎市内を走る乗り合いタクシーの現在位置を示します。リストのアイコンをクリックすると、現在地に移動します。「運行内容」をクリックすると長崎市役所のWebで時刻表等を参照できます。			
<b>西北地区</b>			
[最終更新] 00:00 有限会社住吉タクシー <a href="#">運行内容</a>			
<b>金堀地区</b>			
[最終更新] 17:36 城山交通株式会社 <a href="#">運行内容</a>			
<b>北大浦地区</b>			
[最終更新] 17:37 文化タクシー株式会社 <a href="#">運行内容</a>			
<b>矢の平・伊良林地区</b>			
[最終更新] 17:36 丸寿タクシー株式会社 <a href="#">運行内容</a>			
<b>丸善団地地区</b>			
[最終更新] 00:00 ラッキー自動車株式会社 <a href="#">運行内容</a>			

# 平成27年度の研究体制

- 研究代表者

- 森田 均（長崎県立大学）

- 研究分担者

- 松坂 勲（長崎電気軌道株式会社）

- 山口 泰生（長崎電気軌道株式会社）

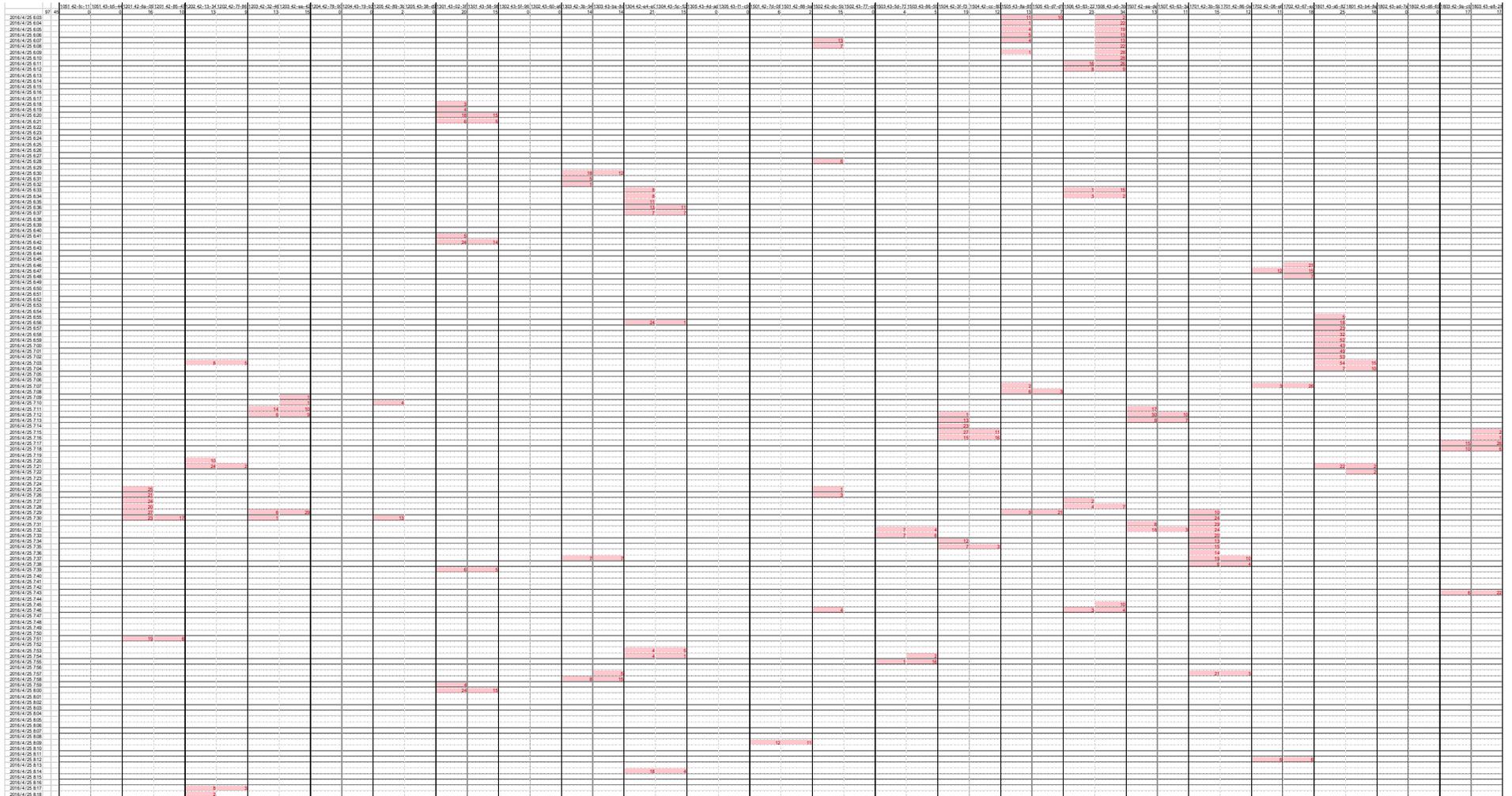
- 酒井寿美雄（扇精光ソリューションズ株式会社）

- 曾 理恵子（扇精光ソリューションズ株式会社）

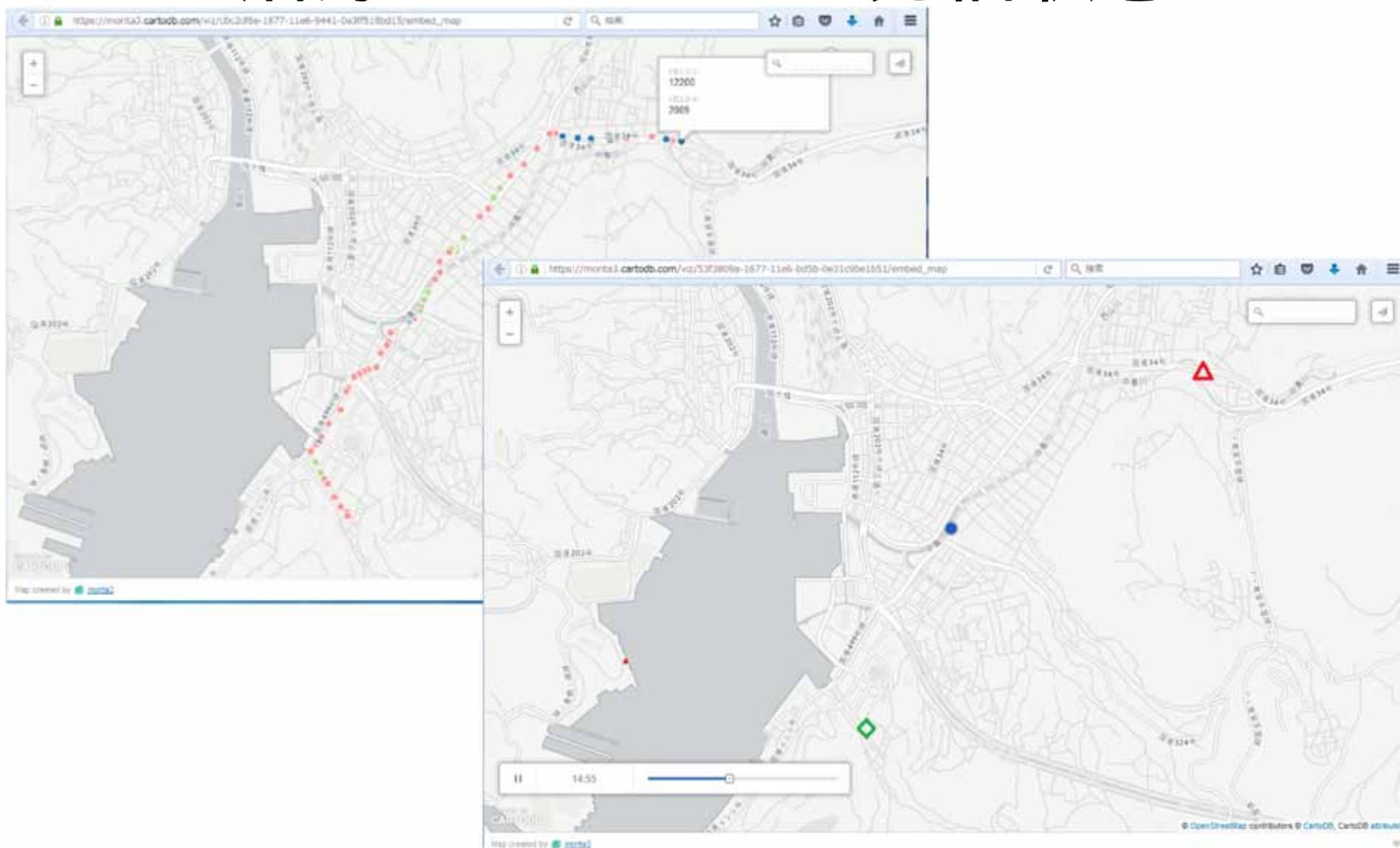
# 平成27年度の研究開発実績

- Bluetoothビーコンの拡充
  - 長崎電気軌道全路線上り下りの電停に設置(70×2)
  - 長崎電気軌道全車両5編成の運転台に搭載(70×2)
  - 乗り合いタクシー等実験用多数(50)
- 位置情報配信アプリ
  - ビーコン網に対応した乗客用ナビゲーションアプリ
  - 最寄電停から目的地までシームレスに案内
  - 行き先系統別乗り換え案内
- 実証実験
  - 乗換支援機能実証実験
  - 920MHzネットワーク実証実験
  - 他地域展開を目指す

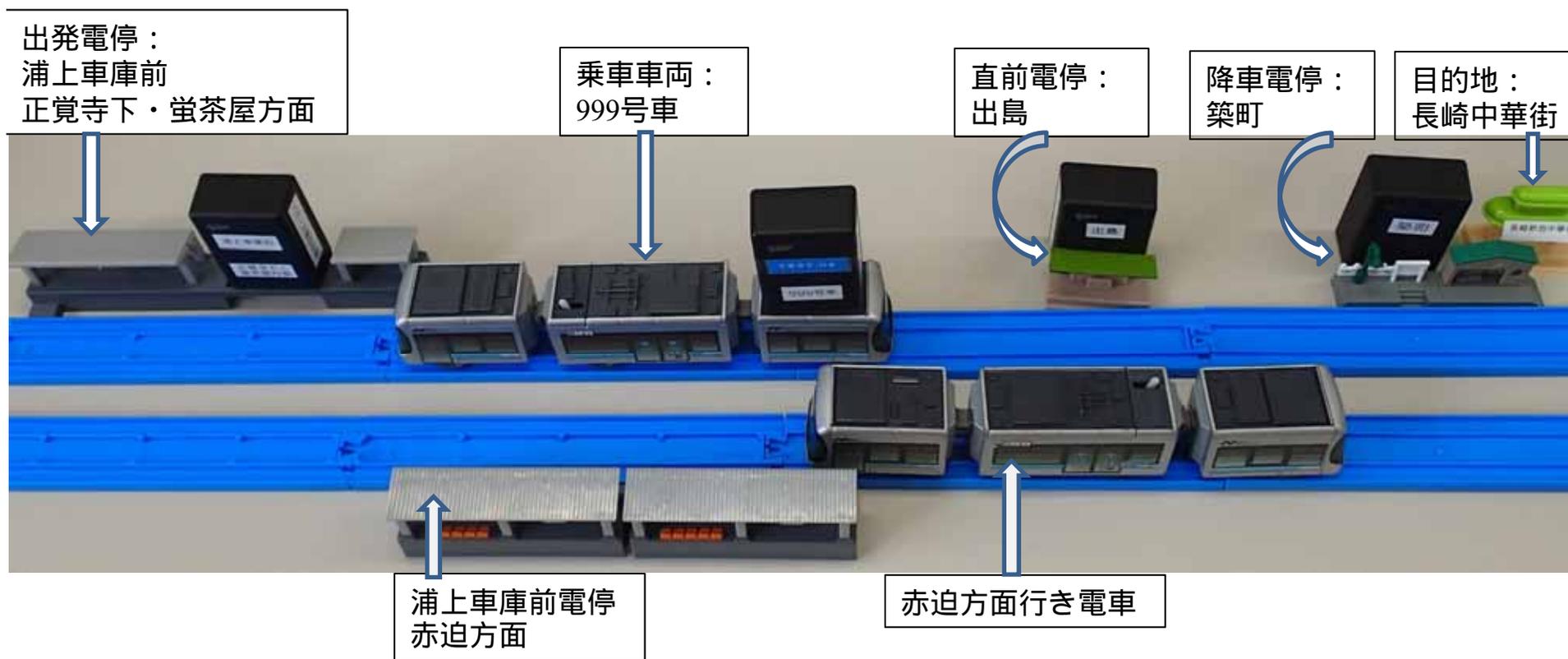
# 浦上車庫前電停を通過する 車載ビーコンの発信状態



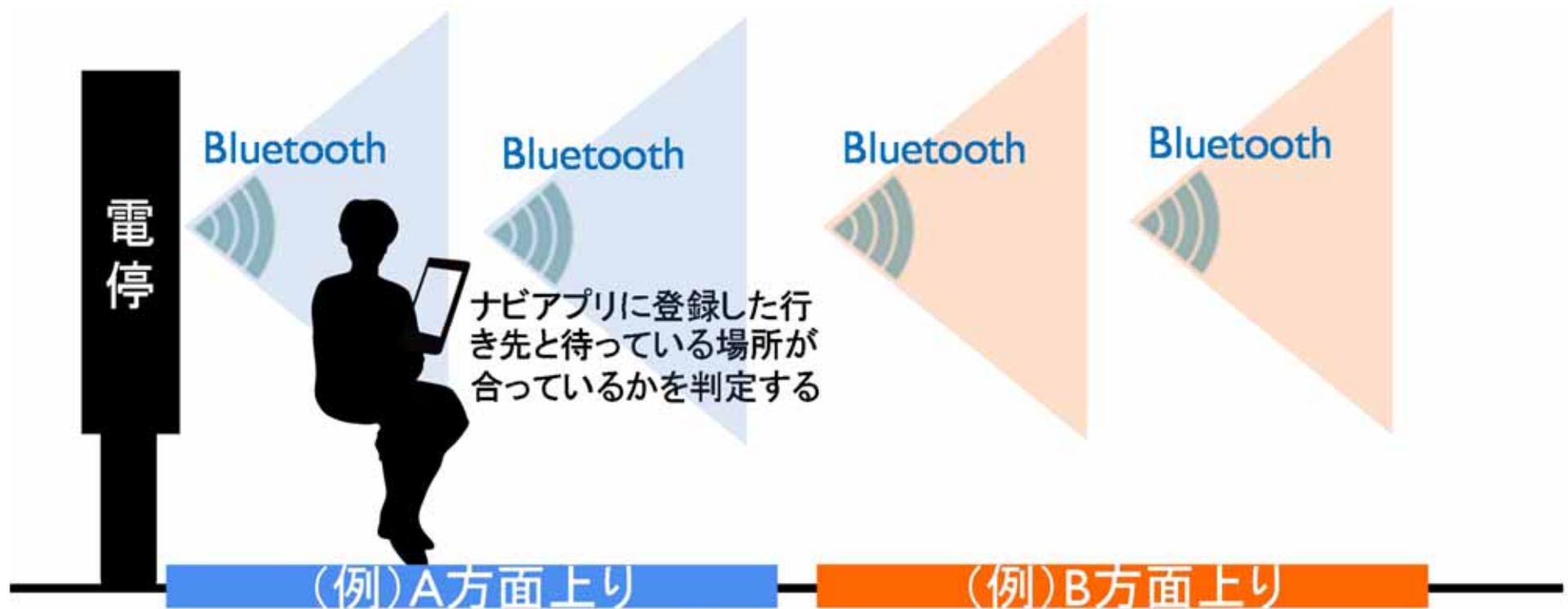
# 3号系統乗車時に受信した 沿線全ビーコンの発信状態



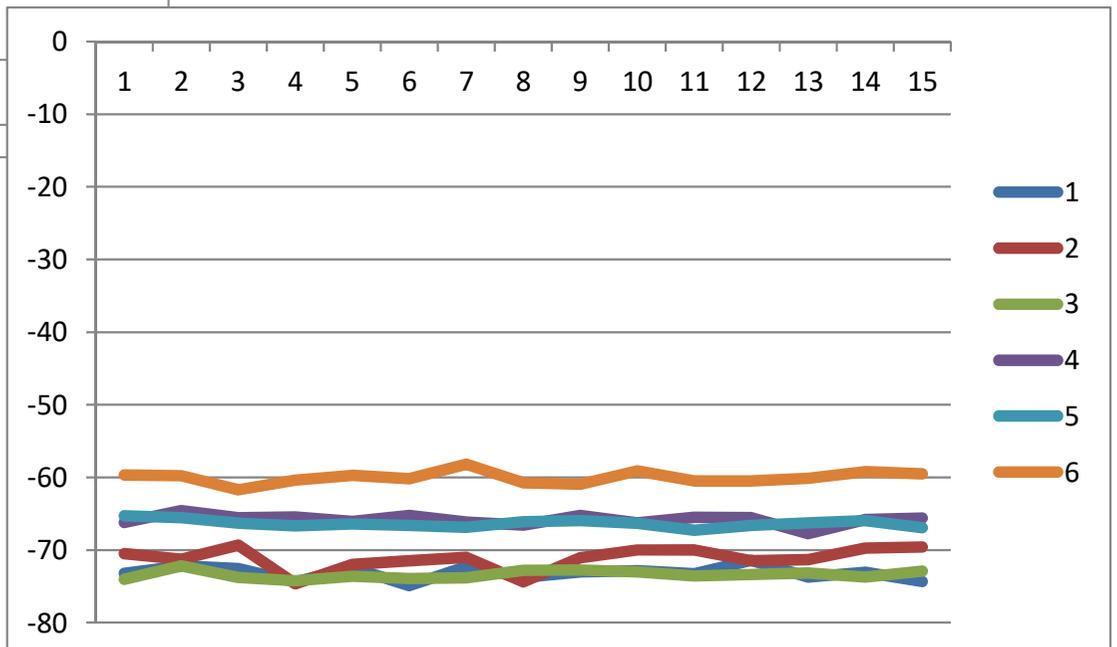
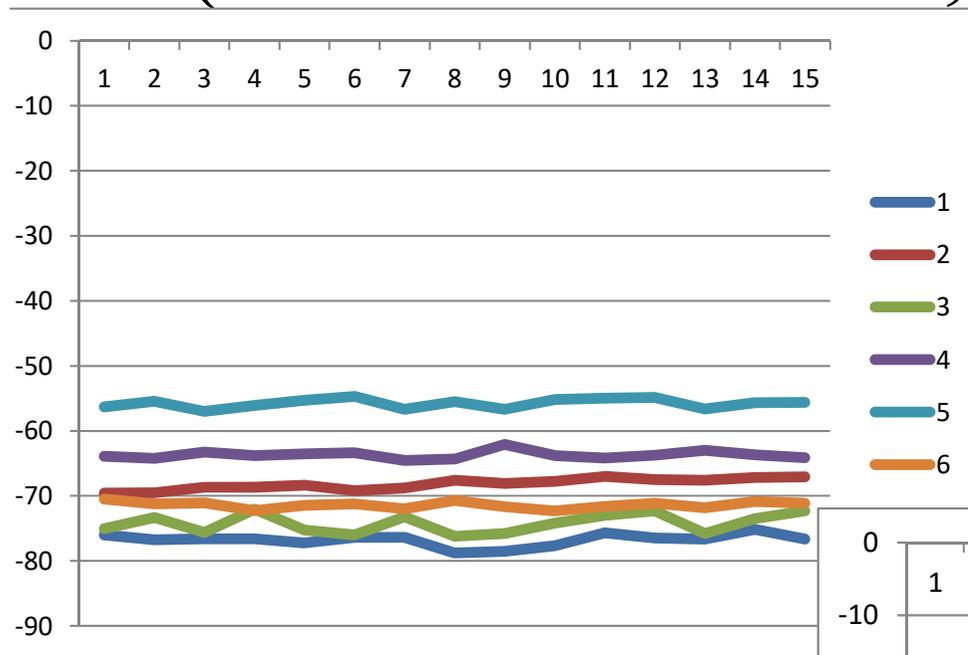
# 実運用同様にビーコンを設置した デモ用模型の配置図



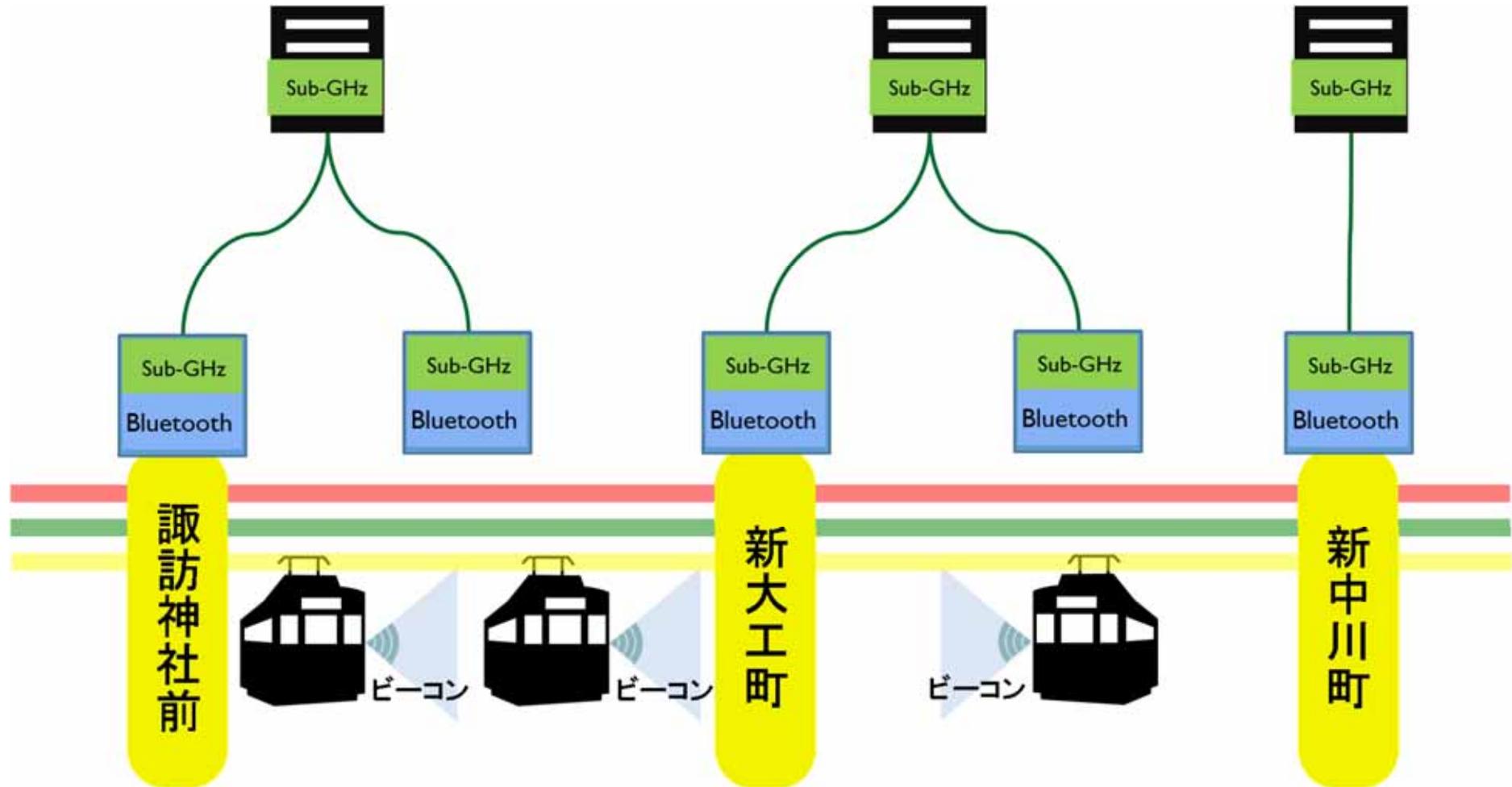
# 乗換支援機能実証実験の構成



# ビーコン電波の受信状況 (左:5番ビーコン, 右:6番ビーコン)



# 920MHzネットワーク実証実験の構成



# ゲートウェイの受信状況

	電停記録 (正解データ)	ビーコン取得状況				
		新中川町	新中川町-新大工町間	新大工町	新大工町-諏訪神社前間	諏訪神社前
2016/2/10 15:58:10	諏訪神社前					10
2016/2/10 15:58:15	諏訪神社前					8
2016/2/10 15:58:20	諏訪神社前					10
2016/2/10 15:58:25	諏訪神社前					6
2016/2/10 15:58:30	諏訪神社前					6
2016/2/10 15:58:35	諏訪神社前					7
2016/2/10 15:58:40	諏訪神社前					4
2016/2/10 15:58:45						
2016/2/10 15:58:50						
2016/2/10 15:58:55						
2016/2/10 15:59:00						
2016/2/10 15:59:05						
2016/2/10 15:59:10					3	
2016/2/10 15:59:15	新大工町			6		
2016/2/10 15:59:20	新大工町			12		
2016/2/10 15:59:25	新大工町			11		
2016/2/10 15:59:30	新大工町			12		
2016/2/10 15:59:35	新大工町			11		
2016/2/10 15:59:40	新大工町			12		
2016/2/10 15:59:45	新大工町			11		
2016/2/10 15:59:50	新大工町			10		
2016/2/10 15:59:55	新大工町			11		
2016/2/10 16:00:00	新大工町			11		
2016/2/10 16:00:05	新大工町			11		
2016/2/10 16:00:10	新大工町			10		
2016/2/10 16:00:15	新大工町			11		
2016/2/10 16:00:20	新大工町			11		
2016/2/10 16:00:25	新大工町			10		
2016/2/10 16:00:30				11		
2016/2/10 16:00:35				2		
2016/2/10 16:00:40						
2016/2/10 16:00:45						
2016/2/10 16:00:50						
2016/2/10 16:00:55						
2016/2/10 16:01:00						
2016/2/10 16:01:05						
2016/2/10 16:01:10						
2016/2/10 16:01:15						
2016/2/10 16:01:20						
2016/2/10 16:01:25			4			
2016/2/10 16:01:30						
2016/2/10 16:01:35						
2016/2/10 16:01:40		4				
2016/2/10 16:01:45	新中川町	5				
2016/2/10 16:01:50	新中川町	5				
2016/2/10 16:01:55	新中川町	4				
2016/2/10 16:02:00	新中川町	4				
2016/2/10 16:02:05	新中川町	5				
2016/2/10 16:02:10	新中川町	5				
2016/2/10 16:02:15		3				
2016/2/10 16:02:20						

# Webナビゲーションと近距離無線通信技術によって公共交通の体系化を促し地域発ITSモデルの構築を目指す研究開発

研究代表者：森田 均（長崎県立大学）

研究開発期間：平成26年度～平成28年度



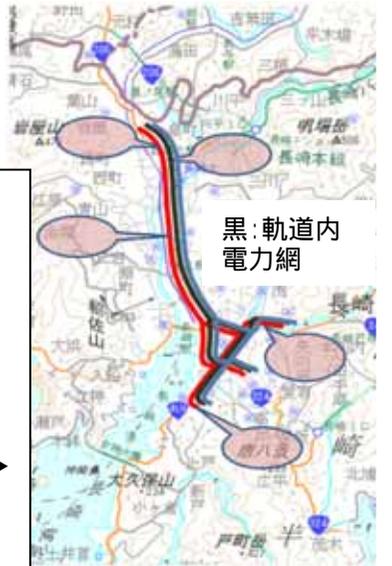
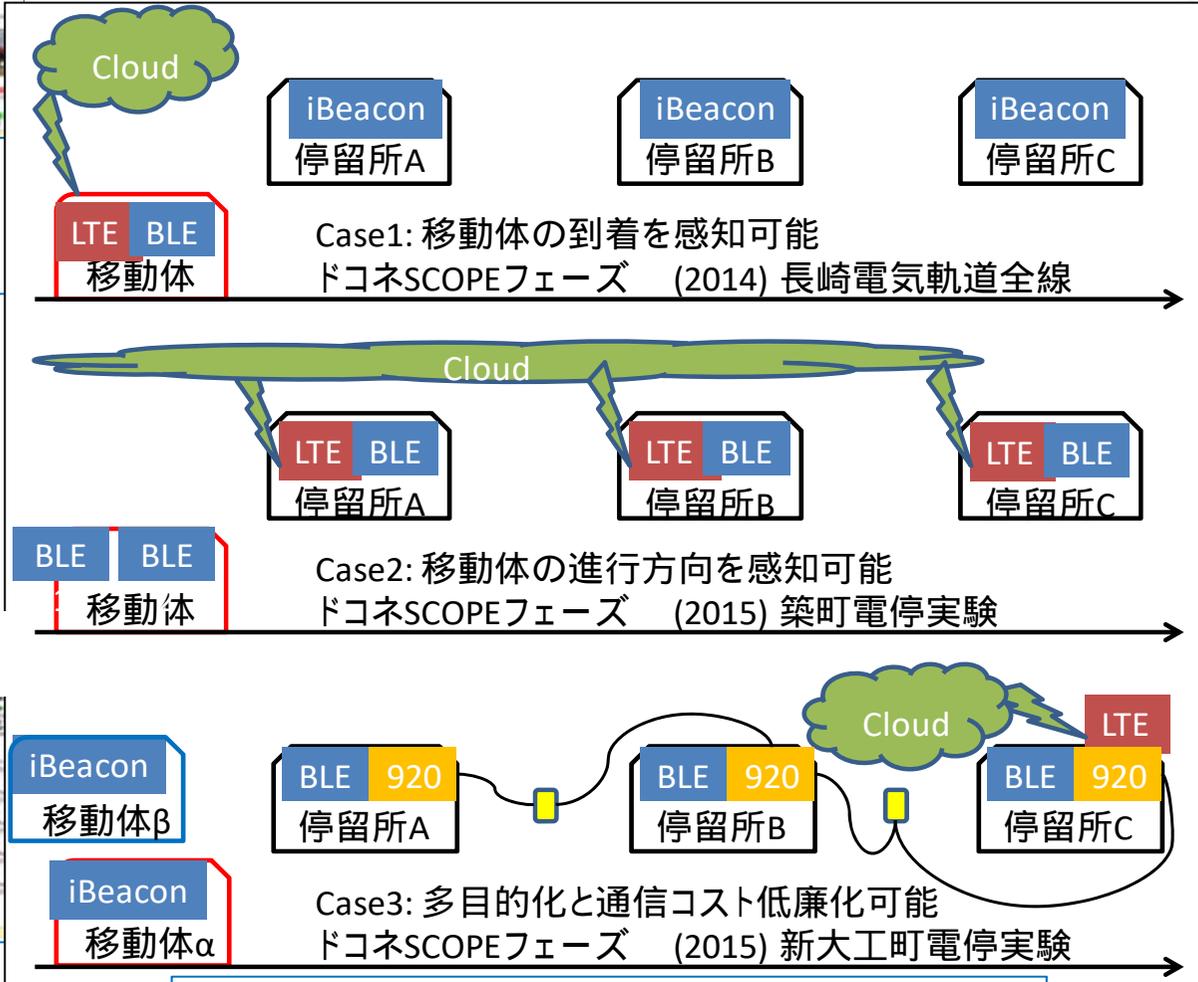
<平成23年度>  
ドコネ：低床車両位置情報配信システム



青：軌道内情報通信網  
赤：長崎電気軌道  
吹出：市内5系統の乗り合いタクシー



<平成26年度>  
フィーダーとして乗合タクシーの位置情報配信



<平成28年度>  
地域発ITSモデルの基本コンセプトSTINGを提案予定

<平成26年度～平成28年度>  
社会実験：ビーコンによる移動者支援ナビゲーション