

第6回テストベッド分科会 LPWAテストベッド 活動状況報告

2019年3月4日（月）
YRP研究開発推進協会
WSN協議会
柘植 晃

1. 今までの検討経緯

2. LPWAテストベッドを活用した取組み

- ・ドローン連携
- ・ケーブル事業連携
- ・基本通信実験

3. 来年度に向けた今後の検討予定

- ・LPWAテストベッドとしての展開（STEP1）
- ・キャラバンテストベッド／
NICTテストベッドとの連携検討について（STEP2）
- ・その他

1. 今までの検討経緯

2. LPWAテストベッドを活用した取組み

- ・ドローン連携
- ・ケーブル事業連携
- ・基本通信実験

3. 来年度に向けた今後の検討予定

- ・LPWAテストベッドとしての展開（STEP1）
- ・キャラバンテストベッド／
NICTテストベッドとの連携検討について（STEP2）
- ・その他

LPWAテストベッド 今までの検討経緯

3

日 時	会 議	内 容
2016年12月6日 ～7月12日	第1回コアメンバー会議 ～第4回コアメンバー会議	YRP協会/WSN協議会の活動紹介、LPWAベンチマーク、LPWAテストベッドの基本要件検討、民間で出来ないこと
2017年8月30日	第5回コアメンバー会議	フォーラムとYRPが連携して横須賀市におけるLPWAテストベッド構築について提案
2017年9月27日	第3回テストベッド分科会	横須賀市におけるLPWAテストベッド検討紹介
2017年10月30日	第6回コアメンバー会議	各社様との基地局設置現場検討報告および今後の検討課題について
2017年12月4日	第7回コアメンバー会議	LPWAテストベッド運用体制の検討骨子提案
2018年1月24日	第8回コアメンバー会議	LPWAテストベッド運用体制の具体検討案提案
2018年2月21日	第4回テストベッド分科会	横須賀市におけるLPWAテストベッド運用開始に向けた検討状況紹介
2018年3月9日	報道発表	4月から横須賀市においてハイブリッドLPWAテストベッドスタートのアナウンス
2018年4月18日	LPWAテストベッドWG	横須賀市におけるLPWAテストベッド運用開始に向けた今までの検討状況および今年度の今後の取組みについて
2018年5月21日	第9回コアメンバー会議	横須賀市におけるLPWAテストベッド運用開始に向けた状況報告 および 今年度の今後の取組みについて
2018年7月12日	第10回コアメンバー会議	横須賀市におけるLPWAテストベッド運用開始に向けた状況報告およびNICTテストベッドとの連携取組みについて
2018年9月14日	第5回テストベッド分科会	横須賀市におけるLPWAテストベッド状況報告 無料試験運用申込み開始について
2018年11月2日	第11回コアメンバー会議	LPWAテストベッド無料試験運用利用状況報告
2018年12月21日	第12回コアメンバー会議	LPWAテストベッド無料試験運用利用状況報告 (Update) 、YRPの実験検討について
2019年3月4日 (本日)	第6回テストベッド分科会	LPWAテストベッドを活用した取組み報告 来年度に向けた今後の展開について

無料試験運用 利用／問合せ状況

申込み/問合せ	10月	11月	12月	1月	2月	3月
横須賀A社様	→	LoRa				
都内B社様				→	sigfox LoRa Wi SUN	
K大学様	→		Wi SUN	→		
横須賀C社様		→		LoRa	→	
都内D社様			→	sigfox LoRa Wi SUN	ELTRES™	→
横須賀E団体様	→	Wi SUN				
ドローン連携			→	sigfox LoRa Wi SUN	ELTRES™	→
CATV連携					LoRa	→

テストベッド見学（基地局および端末環境）

石川県CATV事業者様、O大学様、国内キャリア様、国内業界団体様、その他多数

Agenda

1. 今までの検討経緯

2. LPWAテストベッドを活用した取組み

- ・ドローン連携
- ・ケーブル事業連携
- ・基本通信実験

3. 来年度に向けた今後の検討予定

- ・LPWAテストベッドとしての展開（STEP1）
- ・キャラバンテストベッド／
NICTテストベッドとの連携検討について（STEP2）
- ・その他

LPWAテストベッドを活用した実験取組み

一般の利用申し込みと並行して 関係団体と連携した LPWAテストベッドを活用した各種IoT実証実験取組みを推進

	実験内容	実施時期	連携団体
1. ドローン連携	ドローンにLPWA各方式（LoRa、Sigfox、ELTRES、Wi-SUN）の各デバイスを装着して基本通信実験を実施。	2019/1/21,22 ドローン フィールド	MCPC/JASA様
2. ケーブルTV連携	地域BWA実験局をYRPに一時的に設置し、LPWAによるセンサーデータと連携した地域サービスアプリの実証実験を行う。 YRP屋上工事完了（2月19日）。	2019/2～3月 YRP	Jlabs様
3. 基本通信実験	WSN協議会の通信基盤部会活動として各社と連携しながらテストベッドを活用したLPWA通信実験を行う。 （1）机上実験 ・送信出力、最低受信感度、干渉耐力、送信機が送信を停止するチャンネルスキップの受信レベルなどを机上にて実測 （2）フィールド実験（通信エリア測定） ・各方式について実際にYRP周辺で実測	2019/2～3月 YRPおよび 横須賀市周辺	YRP /WSN協議会

1. ドローン連携 LPWA通信実験

MCPC/JASA様と連携して横須賀市ドローンフィールドで LPWA通信端末を装着したドローンによる通信実験を実施 (2019/1/21, 22)

※「JASA（組込みシステム技術協会）様とMCPC(モバイルコンピューティング推進コンソーシアム)様のご協力による実証実験」

100m上空、30m高度での200m水平移動（30km/h）で基本通信実験を実施



1. ドローン連携 LPWA通信実験

MCPC/JASA様と連携して横須賀市ドローンフィールドで LPWA通信端末を装着したドローンによる通信実験を実施 (2019/1/21, 22)

※「JASA（組込みシステム技術協会）様とMCPC(モバイルコンピューティング推進コンソーシアム)様のご協力による実証実験」

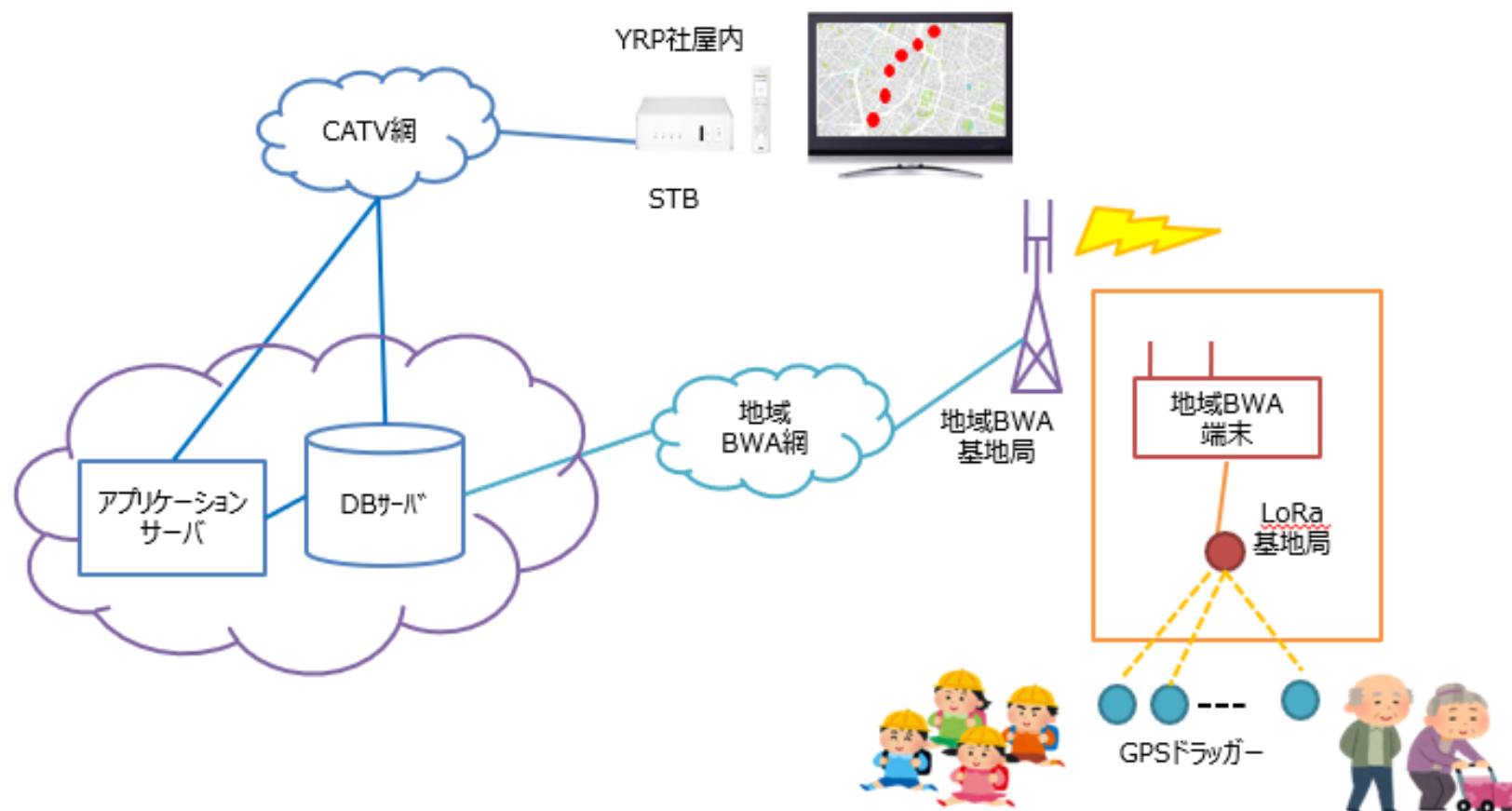
	実験結果概要
全体概要	以下のフライトで4方式で多少差分があったが基本通信確認が出来た。 (1) 約100mまで各高度上空でのホバリング状態 (2) 約30m高度での（遠近方向）約200m水平移動飛行（約30kmh）
高度	高度が高くなるほど遠方の基地局との通信を確認（約55km先など）
飛行中通信	ELTRESが高速移動に最も強いと想定されたが、最大30kmhではまだ大きな差分は出なかった。
基地局差分	若干遠い横須賀市役所基地局の方がRSSIが高い結果が観測されたがYRP基地局間にフレネルゾーン内の障害物となる起伏地形があったためと想定される。

※ 具体的な実験結果については各社様のご確認を頂いた範囲でまとめて公開させていただきます。

2. ケーブルTV連携 IoTサービス実験

YRPにおけるLoRA & 地域BWA実証全体

- YRPのLPWAテストベッドへのCATV及び地域BWAを設置
- BWAはLPWAのセンサデータ(GPS情報)の中継網として利用



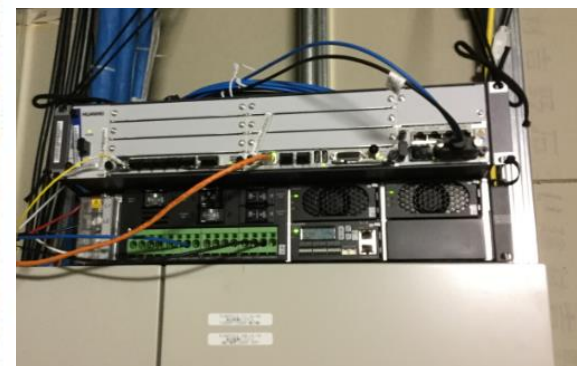
2. ケーブルTV連携 IoTサービス実験

YRP屋上に地域BWA実験局を設置（2月19日）



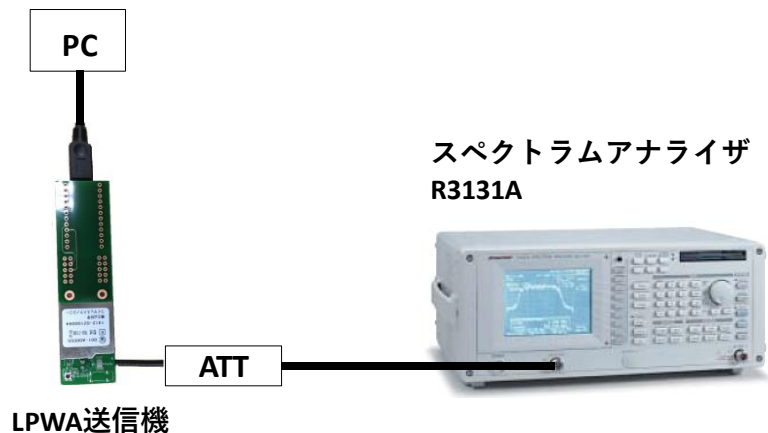
YRP1番館屋上

地域BWAは試験局として期間限定で運用予定
試験局免許申請を、愛媛CATV様、YRP様、Jlabsの3社の
協力体制にて実施中

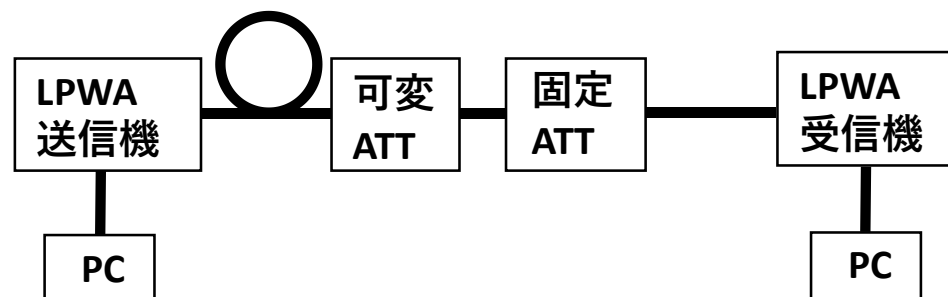


3. 基本通信実験（机上実験）

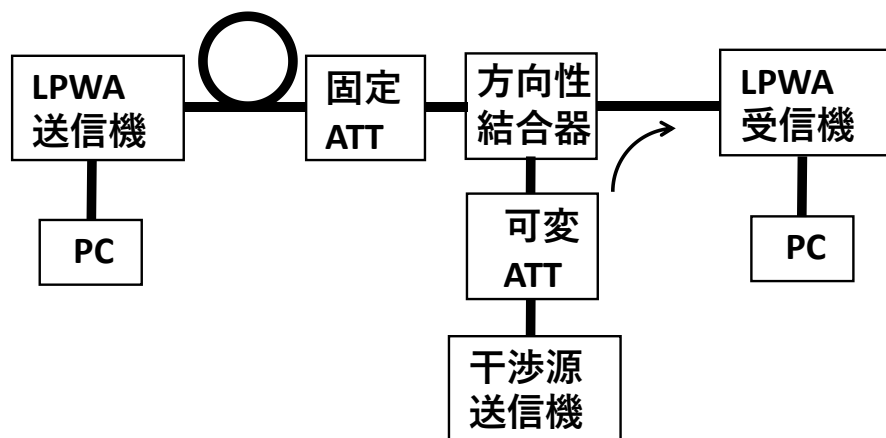
（1）送信出力測定（机上実験）



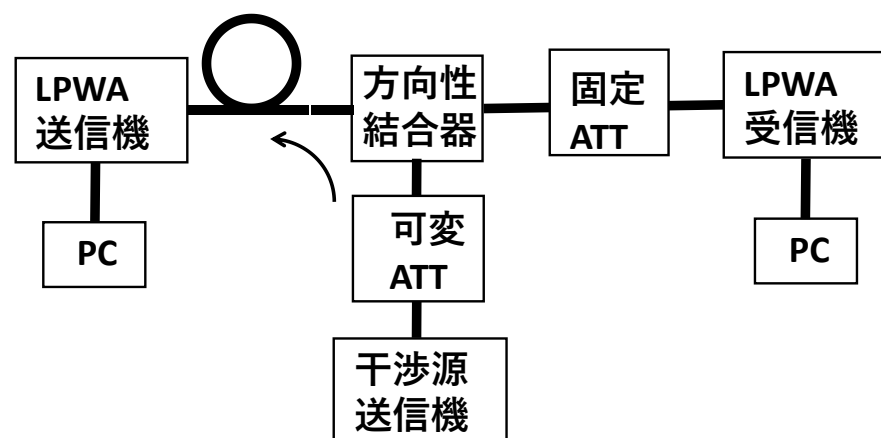
（2）最低受信感度測定（机上実験）



（3）干渉耐力測定（机上実験）



（4）送信機が送信を停止する チャンネルスキンの受信レベル（机上実験）



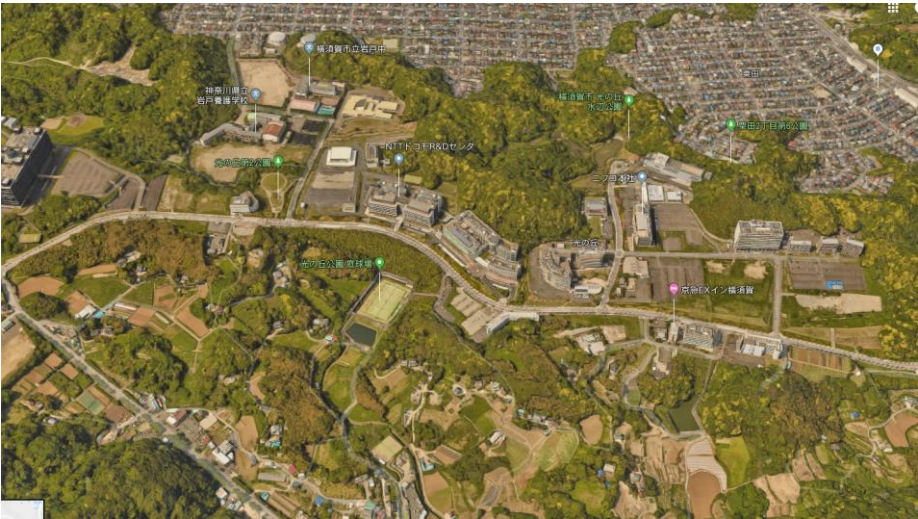
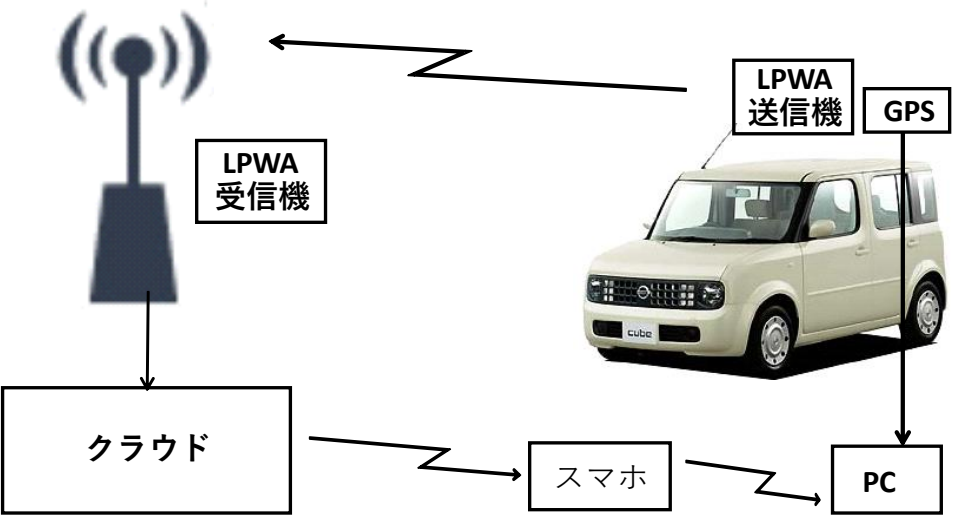
3. 基本通信実験（机上実験）

	Sigfox	LoRa (さくら)	LoRaWAN	ELTRES	Wi-SUN
実験ご協力	KCCS様	さくら様	NEC様	SONY様	
送信出力測定	3月5日（火） 10:00～14:00	2月末 ～3月上旬	3月上旬	済み	済み
最低受信感度 測定	3月5日（火） 10:00～14:00	2月末 ～3月上旬	3月上旬	済み	済み
干渉耐力測定	3月5日（火） 10:00～14:00	2月末 ～3月上旬	3月上旬	2月末 ～3月上旬	2月末 ～3月上旬
送信機が送信を 停止するチャンネル スキャン受信レ ベル	3月5日（火） 10:00～14:00	2月末 ～3月上旬	3月上旬	2月末 ～3月上旬	2月末 ～3月上旬

※ 具体的な実験結果については各社様のご確認を頂いた範囲でまとめて公開させていただきます。

3. 基本通信実験（フィールド実験）

通信エリア測定（フィールド実験）



		Sigfox	LoRa（さくら）	LoRaWAN	ELTRES	Wi-SUN
モビリティ	歩行速度					
	自転車					
	自動車					
回り込み	建物の陰					
	木々の影					
屋内	同一ビル内					
	隣接ビル内					
その他						

具体的実験仕様を検討中

Agenda

1. 今までの検討経緯

2. LPWAテストベッドを活用した取組み

- ・ドローン連携
- ・ケーブル事業連携
- ・基本通信実験

3. 来年度に向けた今後の検討予定

- ・LPWAテストベッドとしての展開（STEP1）
- ・キャラバンテストベッド／
NICTテストベッドとの連携検討について（STEP2）
- ・その他

今後の展開検討項目 検討状況

当初今後の展開に向けての検討項目案と進捗状況

分 類	項 目	要検討項目および検討状況
STEP1 環境拡大検討	LPWA方式拡大	ELTRES (SONY)、 LoRaWAN (Sensway、NEC)
	ハイブリッド基地局設置拡大	大楠山確定、ソレイユの丘 (予定)
	子機デバイス拡大	台数拡大検討
	耐混信・干渉シミュレーション環境	YRP/WSNでWG活動検討中
	多数接続環境	YRP/WSNでWG活動検討中
IoT他システム連携	ドローンフィールド実証連携	JASA/MCPC様と1月実験実施
	地域BWA連携	ケーブル事業者様と 3月実験実施予定
STEP2 環境検討	ハイブリッドセンサーネットワーク 環境	ハイブリッドセンサーネットワーク API検討 (継続検討)
	リモートテスト環境	環境構築検討 (継続検討)
	NICT総合テストベッド連携	IoTゲートウェイ組込み検討中
	キャラバンとの連携	キャラバンLPWAテストベッドの検討
IoTユースケース実証	病院、学校、防災、交通など具体的 なユースケース実証現場の提供	自治体連携

ハイブリッド基地局拡大検討状況

No.3のハイブリッド基地局（大楠山）3月に工事スケジュール調整中。

No.3 ハイブリッド基地局工事決定



三浦半島見通し地点
ドローンフィールド隣接地点

大楠山

横須賀市
ドローンフィールド

横須賀市役所

YRPセンター

ソレイユの丘

No.4 基地局候補

テーマパークにおける実証などの検討
農業IoTの実証などの検討



Agenda

1. 今までの検討経緯

2. LPWAテストベッドを活用した取組み

- ・ドローン連携
- ・ケーブル事業連携
- ・基本通信実験

3. 来年度に向けた今後の検討予定

- ・LPWAテストベッドとしての展開（STEP1）
- ・キャラバンテストベッド／
NICTテストベッドとの連携検討について（STEP2）
- ・その他

(STEP2) キャラバンテストベッド/NICTテストベッドとの連携検討

「ハイブリッドLPWAテストベッド (キャラバンタイプ)」(案)

18

キャラバンテストベッド、YRP ハイブリッドLPWAテストベッドで検証したノウハウをもとに
パッケージ化

パッケージ内容



目的に最適な方式を選択できるように
複数方式の標準センサーを備えた
子機デバイスを用意



NICTテストベッド
IoTゲートウェイ



モニタリングカメラ、
LPWA子機を装着可
能なドローン

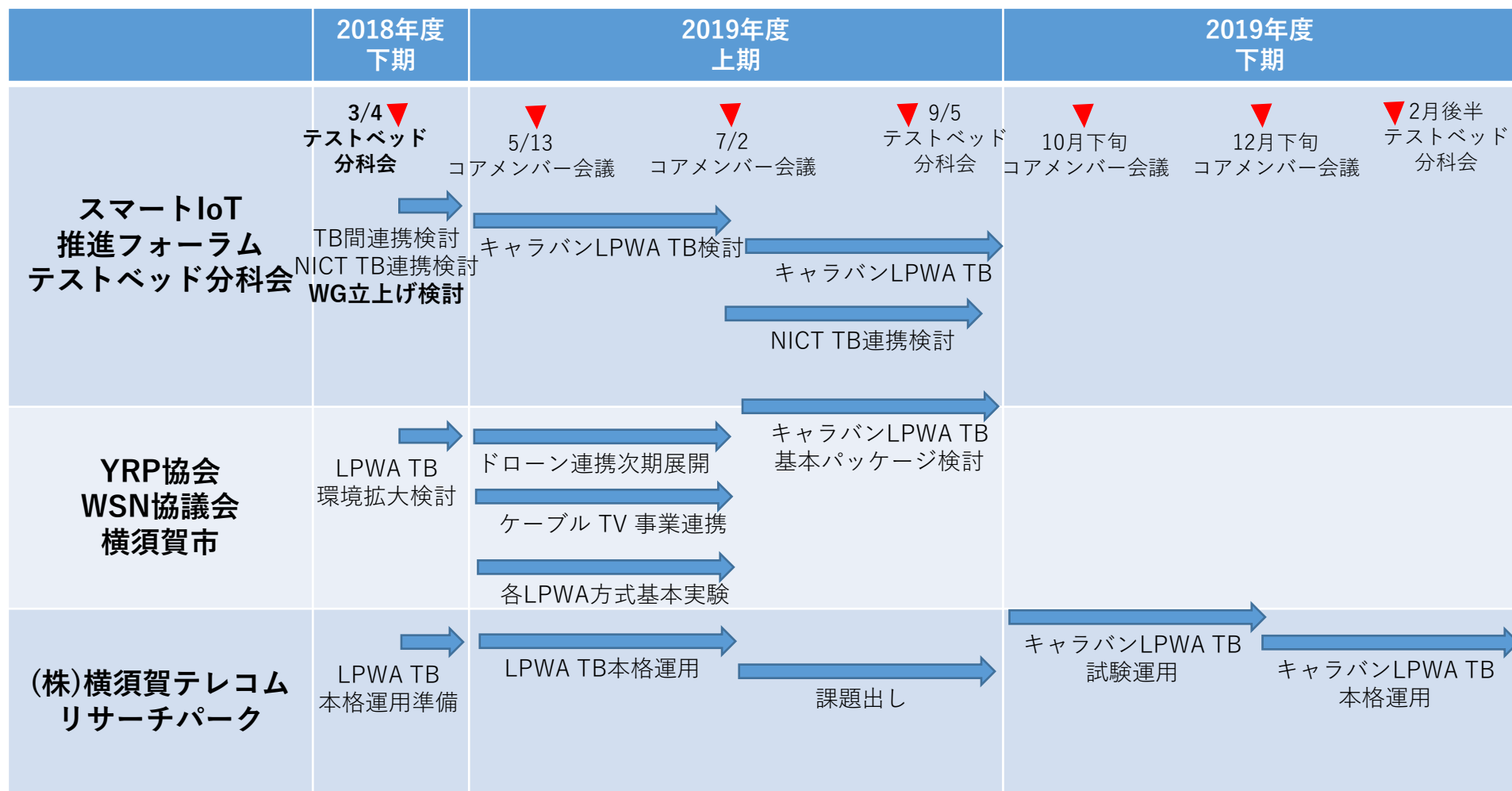


ポータブルタイプ
LPWA基地局



今後の推進スケジュール（案）

YRPのハイブリッドLPWAテストベッドの進化と並行して
キャラバンテストベッド/NICTテストベッドとの連携を具体的に推進



ご清聴ありがとうございました。

**自社機材、ソフト環境持ち込み、
ユーザーとして使ってみたいなど
ご参加頂けるメンバーを募集中です！**

**スマートIoT推進フォーラム
テストベッド分科会
事務局まで ご連絡下さい。**