

「平塚競技場における地上デジタル放送方式の電波伝搬実験」
(ホワイトスペース特区先行モデル)

実験計画書

(抜粋版)

2010. 9. 1

株式会社湘南ベルマーレ

1. 名称

「平塚競技場における地上デジタル放送方式の電波伝搬実験」

2. 実験に至るまでの経緯と目的

2006年4月にモバイル端末向けのワンセグ放送が開始されたが、その対応端末であるワンセグ放送対応携帯電話端末は急速に普及し、2010年6月には累計出荷台数が8,400万台を超え、ワンセグ保有率は7割を超えている。これらのワンセグ端末向けの新しいコミュニティサービスとして、近年、ホワイトスペースを使ったエリア限定のワンセグ配信実験(以下、エリアワンセグ)が、全国各地で複数実施されてきている。主にシステム基盤の技術実験や電波伝搬の実験が実施されており、概ね一定の成果を上げている。弊社も2009年2月に「ベルマーレワンダーランド」という商店街イベントでの実証実験を行った。

このような状況の中、2009年12月には、総務省において「新たな電波の活用ビジョンに関する検討チーム」が発足し、ホワイトスペースの利活用についての検討が始まった。ホワイトスペースに活用できる具体的な周波数の調査や、そこで行う具体的なモデル事業などについて、検討が行われてきた。その結果、2010年8月、弊社湘南ベルマーレを含む10社11事業がホワイトスペース特区の先行モデル地区に決定された。

湘南ベルマーレの提案内容としては、「スポーツ交流を活かした地域活性化」を、エリアワンセグなどで実現するものである。平塚市を最初のターゲットとし、人の集まる平塚競技場や駅・商店街、地域イベント会場などで、エリアワンセグによる情報配信を計画している。

本実験計画書は、フェーズ1として、まずは平塚競技場での実証実験を行うものである。

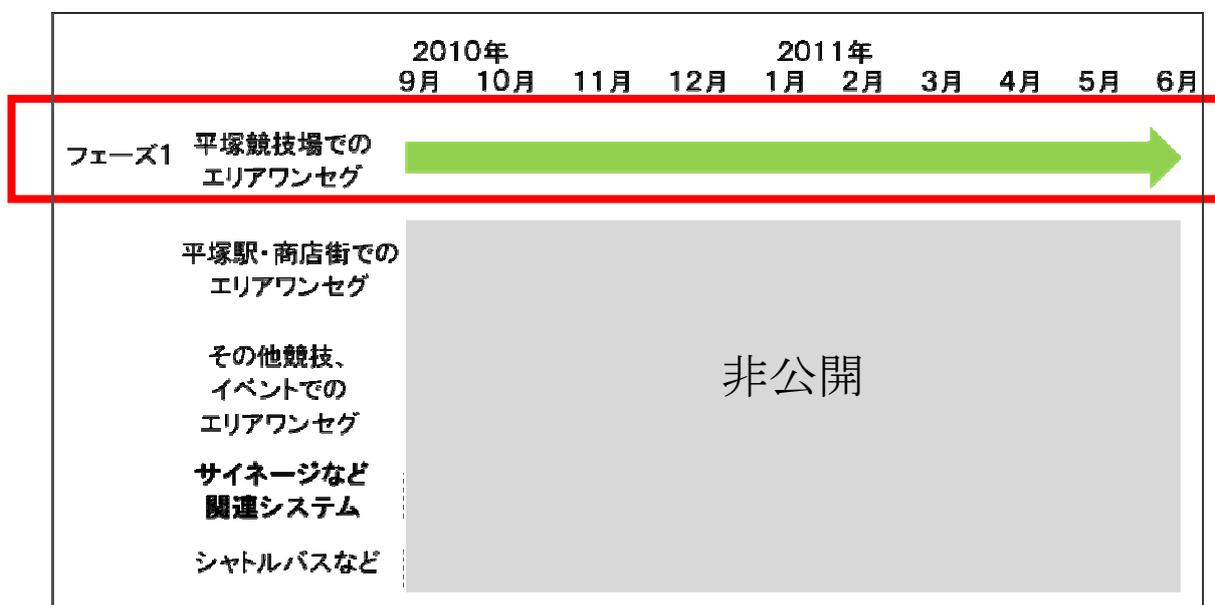
本実験の目的は、平塚競技場をメインエリアとし地上デジタルワンセグ方式による電波の送出を行い、その電波の伝搬状況について検証することにある。また、特にサービス実用性の検証も行う。視聴動向を調査し、地域活性化に有効な配信内容や施策について検討していく。

なお、実験システムの構成としては、地上デジタル放送(OFDM)による電波をワンセグ放送技術仕様に準拠する出力部により構成し、実証実験を行う計画であり、このために実験試験局の開設を希望するものである。

3. ホワイトスペース特区先行モデルの実施計画

湘南ベルマーレでは、「スポーツ交流を生かした地域活性化」を、エリアワンセグなどを活用した地域メディアで実現することを計画している。総合型スポーツクラブという湘南ベルマーレの特徴を生かし、サッカーだけでなくビーチバレーやフットサル、トライアスロン、ソフトボールなどのスポーツコンテンツを活用し、行政や住民の情報も加えた地域メディアを構築する。それに伴い、新しい人や情報の交流が生まれ、地域活性化につなげることを期待する。平塚市でのサービス構築を第一歩とし、将来的には近隣の湘南地区や、Jリーグへの横展開も視野にいれている。

平塚市でのサービスは、具体的には、J1リーグ戦が行われる平塚競技場、平塚駅や駅前の商店街、そして湘南ベルマーレが関わる地域イベントや他のスポーツ競技会場で実施する。フェーズを区切った段階的なサービス実施を計画している。



本実験計画書は、上記のフェーズ1の「平塚競技場でのエリアワンセグ」に関するものである。

4. 平塚競技場での実験内容

フェーズ1として、まずは平塚競技場での実験を行う。電波伝搬フィールドの構築と、サービス実用性検証を目的とする。

4-1. 電波伝搬フィールドの構築と検証

(1) 電波伝搬フィールドの構築

下記条件下における電波伝搬フィールド構築を行う。

① スタジアム型施設を省電力で網羅するための電波伝搬

スタジアム型施設での電波伝搬特性を検証することで、将来的に J リーグのいろいろなスタジアムで応用できる有効なデータになると考える。

電波フィールドの構築にあたっては、可変アッテネータを使用し、競技場の中をカバーする必要最小限の出力も検証する。

② 多数の人が集まり、応援などで常に動く環境下での電波伝搬

J リーグの応援は、常に人が密集し、応援旗やタオルをふり、かつ、手拍子を行っている。このような、常に多数の人が動く環境での電波伝搬特性を検証する。

(2) 検証方法

平塚競技場の内外において、検証ポイントを複数定義して受信状態を検証する。特に、上記②の「多数の人が集まり、応援などで常に動く環境下での電波伝搬」については、実験中の観客が多い試合をターゲットとし、試合前の観客がいないスタジアムと、試合中の観客がいるスタジアムで電化強度測定を行い、その差異を計測することとする。

① 実験端末による画面評価

実験端末を用いて受信状況の評価する。また、歩行による移動においても良好な視聴が得られることを確認する。

② 信号電力

信号の強さを測定する。

③ MER (Modulation Error Ratio)

変調誤差比。信号電力が強くても受信機で受信できない場合があるため、MER の値も確認する。

4-2. サービス実用性の検証

(1) 検証内容

視聴者がエリアワンセグで情報を取得したいかどうかなど、その必要性を含めた視聴動向の調査を行い、地域活性化につながるサービスになるかどうかを検証する。

① 需要や視聴動向の調査

- ・地域メディアの需要があるかどうか、どんなコンテンツに興味があるか
- ・いつ、どのタイミングで視聴するか
- ・どこで視聴するか、どんな属性の人が視聴するか(年齢、性別、ホーム or アウェイなど) etc

② 誘導調査

- ・競技場内の各ブースへの誘導(飲食、グッズなど)
- ・携帯サイトへの誘導
- ・他競技への誘導
- ・平塚の商店街や観光地への誘導

③ 運用方式の検証

- ・コンテンツ運用
- ・システム運用

実験の期間は、2010年9月18日(土)から2011年6月30日(木)までを希望しており、その期間中、エリアを限定した電波の発射を希望する。一定期間、情報配信を行うことで、視聴方法の告知や習慣の確立ができ、有意義なサービス検証などを実施できると考える。主に J リーグの試合を中心として実施する。

【平塚競技場での試合】

2010年9月～11月	リーグ戦(9/18、10/16、10/30、11/6、11/20、11/28)
2010年12月	天皇杯(予定)
2010年1～2月	イベント、プレシーズンマッチ(予定)
2011年3月～	リーグ戦(予定)

(2) 検証方法

モバイルサイトでアンケートを行い、上記の検証項目について意見を募る。アンケートの項目については、実験の状況を見ながら、適宜検討する。アンケートについては、データ放送から遷移することとする。

実験の告知は、チラシや HP などから遷移し、モバイルサイトで実施する予定である。モバイルサイトのアクセスログも取得し、視聴動向の検証を行う。

【エリアワンセグ・アンケートへの導線】



【アンケート項目(予定)】

1. ベルマーレのワンセグ実験をどうやって知りましたか？ (1つ選択)
 SNS、ロコミ ブログ Twitter
 公式 HP 公式携帯サイト
 その他 ()

2. チャンネルチューニングの方法はどうやって知りましたか？ (1つ選択)
 公式携帯サイトで 探し方を知っていた
 知らなかったが、自力でチャンネル探しをした 知っている人に教えてもらった
 その他 ()

3. どこで視聴しましたか？ (1つ選択)
 ゴール裏 (ホーム) ゴール裏 (アウェイ) メインスタンド
 バックスタンド 自由席 (ホーム) 自由席 (アウェイ) その他 ()

4. 本日の視聴時間は？ (1つ選択)
 3分以内 10分 30分 1時間以上

5. 電波の受信状況はいかがでしたか？ (1つ選択)
 きれいに受信できた たまに途切れた 頻繁に途切れた

6. どの映像に興味をひかれましたか？ (複数選択)
 各チーム紹介・活動案内 試合ガイド クラブ情報 過去の名シーン 平塚市情報

7. データ放送はどのくらい利用しましたか？ (1つ選択)
 映像を見ながら、常にデータ放送も見ていた (常に携帯を縦画面)。
 横画面で映像をみながら、たまにデータ放送をみた。
 横画面で映像のみをみていた。アンケートに答えるために、データ放送をみた。

8. いつ視聴しましたか？ (複数選択)
 試合前 試合中 ハーフタイム 試合後

9. 今後もワンセグ実験を継続してほしいですか？ (1つ選択)
 ぜひ継続してほしい。 できれば継続してほしい どちらでもよい

10. 今後、見たい映像や知りたい情報など、自由な意見を聞かせてください。
 []

5. 実験期間(希望)

実験試験局運用期間 2010年9月18日(土)～2011年6月30日(木)

6. 実験局名称と実施エリア

実験試験局：しょうなんべるまーれひらつかきょうぎじょうでんぱでんぱんじっけん

機器設置：神奈川県平塚市大原 1-1

以下、実験実施エリアを広域図から詳細図まで段階的に示す(赤丸で囲ったエリア)。





7. 電波伝搬による配信内容

- <映像部分> 試合会場の情報(ブース案内、スケジュールなど)
ベルマーレ情報、平塚市情報(商店街、観光、行政)
ベルマーレスポーツクラブ情報(ビーチバレー、フットサルなど)
- <データ放送部分> 試合会場の情報(ブース案内、スケジュールなど)
ベルマーレ情報、平塚市情報(商店街、観光、行政)
ベルマーレスポーツクラブ情報(ビーチバレー、フットサルなど)
市民・視聴者からの投稿コンテンツ

なお、映像または文字情報部分などに実験による映像配信であることを明示する。

8. 無線の使用方法

単一の周波数帯を平塚競技場の実験エリア内に配信する。

(1) 希望周波数帯

UHF 帯 56ch 731.142857MHz を希望する。

現地の空きチャンネル状況については、下記の手順で選定しており、別紙(非公開)にまとめる。

【ホワイトスペース選定の実施手順】

- ①机上での空きチャンネルのシミュレーション
- ②現地での潜在電界測定の実施
- ③測定結果に基づき、与干渉・被干渉の検討
- ④使用チャンネルの確定

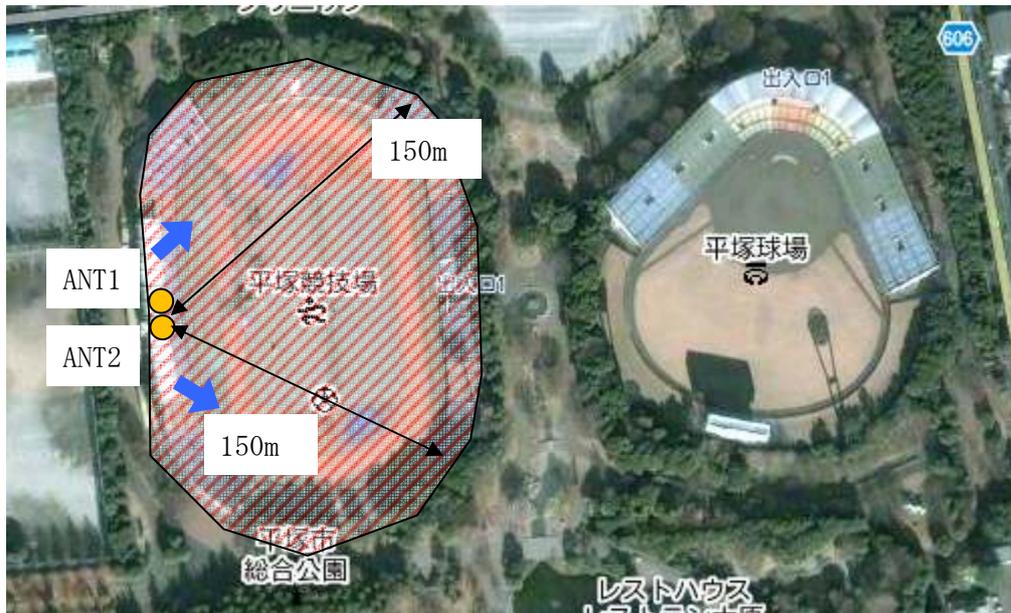
(2) 希望送信装置出力

送信装置からの出力は0.01Wを希望する。

(3) エリア設計

送信装置から2分岐し、2つのアンテナで電波発射を行う。

アンテナは指向性のものを使用し、下図網掛け部分をカバーエリアと見込む。



○ アンテナ設置場所 ← アンテナ向き

【アンテナ設計】



ANT1、ANT2(指向性アンテナ UWPA)

	空中線						給電線等		
	海拔高 [m]	地上高 [m]	利得 [dBi]	指向方向 [度]	水平面 主輻射の 角度幅 [度]	空中線の位置		給電線 損失 [dB]	その他 損失 [dB]
						経度	緯度		
ANT1	非公開								
ANT2									

※1 実験期間中、30度～60度の間で、角度を変更し検証を行う。

※2 実験期間中、120度～150度の間で、角度を変更し検証を行う。

(4)回線設計

○実験試験局 しょうなんべるまーれひらつかきょうぎじょうでんぱでんぱんじっけん



○ANT1・ANT2

項番	項目	値	単位	備考
A	送信機出力	10.0	dBm	10mW
B	非公開			
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				
M				
N	システムマージン	1.2	dB	=L-M

※可変アッテネータの挿入による損失値を-0.5[dB]としている。

実験中、可変アッテネータを使用し、競技場の中を網羅する必要最小限の出力を検証する。

上記回線設計の結果より、ANT1・ANT2 ともに 150[m]地点における受信電界強度は XX.XX[dB μ V/m] となった。

これらは、過去数回の実績により得たワンセグ受信機の所要受信電界強度 XX.XX[dB μ V/m]を満たしている。システムマージンとしては十分な 1.2[dB]確保できることになり、良好な電波環境を作ることができるのではないかと想定している。

(5)送出運用方式

社団法人デジタル放送推進協会(DPA)の定める、下記の「ワンセグメント・ローカルサービスの送出運用に関する暫定ガイドライン」に準拠する。

<http://www.dpa.or.jp/corp/pdf/1seg-local-guideline.pdf>

(6)変調方式

ISDB-T 地上デジタル放送(OFDM)13セグメント出力。

ただし、ワンセグ以外はヌルとする。

使用する変調方式は、A 階層:QPSK, B 階層:64QAM(ただしヌル)の変調方式を採用する。

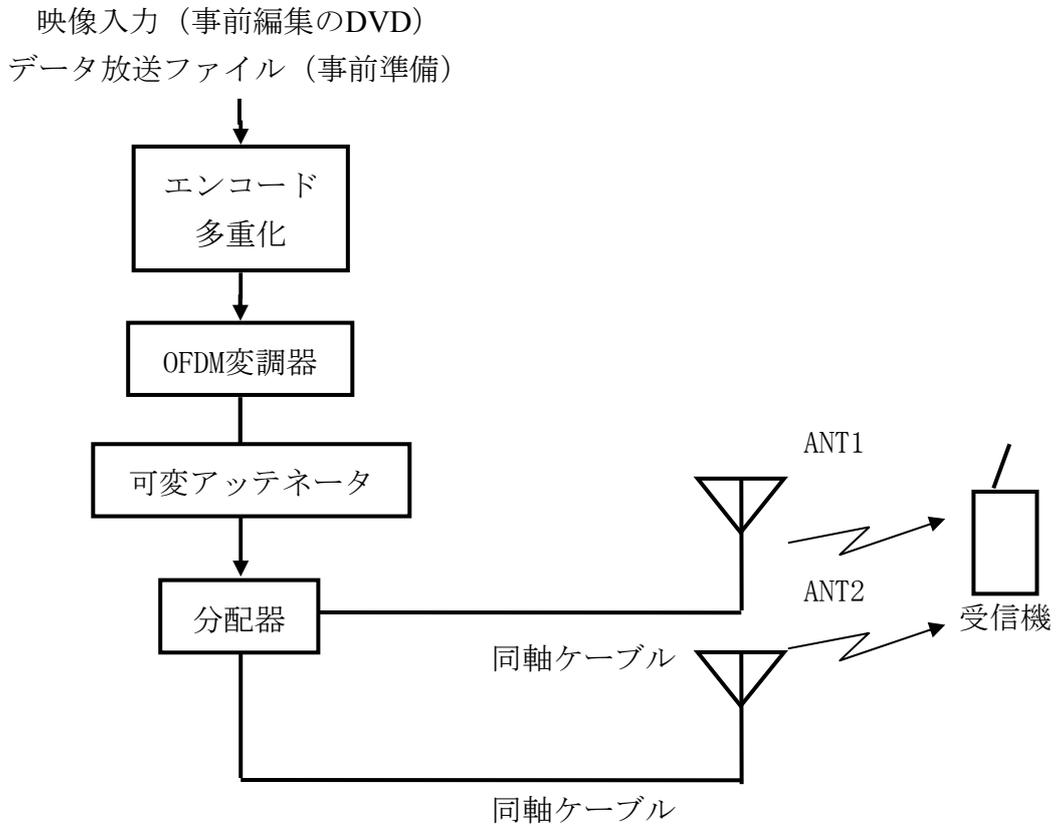
○変調器が対応する変調方式一覧と、本実験で使用する変調方式

#	変調方式	ガード インターバル比	畳み込み 符号化率	有効 シンボル	使用する 方式	備考
1	QPSK	1/4	1/2	504 μ sec		
2	QPSK	1/4	2/3	504 μ sec		
3	QPSK	1/4	3/4	504 μ sec		
4	QPSK	1/4	5/6	504 μ sec		
5	QPSK	1/4	7/8	504 μ sec		
6	QPSK	1/8	1/2	504 μ sec		
7	QPSK	1/8	2/3	504 μ sec	○	A階層
8	QPSK	1/8	3/4	504 μ sec		
9	QPSK	1/8	5/6	504 μ sec		
10	QPSK	1/8	7/8	504 μ sec		
11	QPSK	1/16	1/2	504 μ sec		
12	QPSK	1/16	2/3	504 μ sec		
13	QPSK	1/16	3/4	504 μ sec		
14	QPSK	1/16	5/6	504 μ sec		
15	QPSK	1/16	7/8	504 μ sec		
16	16QAM	1/4	1/2	504 μ sec		
17	16QAM	1/4	2/3	504 μ sec		
18	16QAM	1/4	3/4	504 μ sec		
19	16QAM	1/4	5/6	504 μ sec		
20	16QAM	1/4	7/8	504 μ sec		
21	16QAM	1/8	1/2	504 μ sec		
22	16QAM	1/8	2/3	504 μ sec		
23	16QAM	1/8	3/4	504 μ sec		
24	16QAM	1/8	5/6	504 μ sec		
25	16QAM	1/8	7/8	504 μ sec		
26	16QAM	1/16	1/2	504 μ sec		
27	16QAM	1/16	2/3	504 μ sec		
28	16QAM	1/16	3/4	504 μ sec		
29	16QAM	1/16	5/6	504 μ sec		
30	16QAM	1/16	7/8	504 μ sec		
31	64QAM	1/4	1/2	504 μ sec		
32	64QAM	1/4	2/3	504 μ sec		
33	64QAM	1/4	3/4	504 μ sec		
34	64QAM	1/4	5/6	504 μ sec		
35	64QAM	1/4	7/8	504 μ sec		
36	64QAM	1/8	1/2	504 μ sec		
37	64QAM	1/8	2/3	504 μ sec		
38	64QAM	1/8	3/4	504 μ sec	○	B階層 ただしヌルデータ
39	64QAM	1/8	5/6	504 μ sec		
40	64QAM	1/8	7/8	504 μ sec		
41	64QAM	1/16	1/2	504 μ sec		
42	64QAM	1/16	2/3	504 μ sec		
43	64QAM	1/16	3/4	504 μ sec		
44	64QAM	1/16	5/6	504 μ sec		
45	64QAM	1/16	7/8	504 μ sec		

#	変調方式	ガード インターバル比	畳み込み 符号化率	有効 シンボル	使用する 方式	備考
46	QPSK	1/4	1/2	1008 μ sec		
47	QPSK	1/4	2/3	1008 μ sec		
48	QPSK	1/4	3/4	1008 μ sec		
49	QPSK	1/4	5/6	1008 μ sec		
50	QPSK	1/4	7/8	1008 μ sec		
51	QPSK	1/8	1/2	1008 μ sec		
52	QPSK	1/8	2/3	1008 μ sec		
53	QPSK	1/8	3/4	1008 μ sec		
54	QPSK	1/8	5/6	1008 μ sec		
55	QPSK	1/8	7/8	1008 μ sec		
56	QPSK	1/16	1/2	1008 μ sec		
57	QPSK	1/16	2/3	1008 μ sec		
58	QPSK	1/16	3/4	1008 μ sec		
59	QPSK	1/16	5/6	1008 μ sec		
60	QPSK	1/16	7/8	1008 μ sec		
61	16QAM	1/4	1/2	1008 μ sec		
62	16QAM	1/4	2/3	1008 μ sec		
63	16QAM	1/4	3/4	1008 μ sec		
64	16QAM	1/4	5/6	1008 μ sec		
65	16QAM	1/4	7/8	1008 μ sec		
66	16QAM	1/8	1/2	1008 μ sec		
67	16QAM	1/8	2/3	1008 μ sec		
68	16QAM	1/8	3/4	1008 μ sec		
69	16QAM	1/8	5/6	1008 μ sec		
70	16QAM	1/8	7/8	1008 μ sec		
71	16QAM	1/16	1/2	1008 μ sec		
72	16QAM	1/16	2/3	1008 μ sec		
73	16QAM	1/16	3/4	1008 μ sec		
74	16QAM	1/16	5/6	1008 μ sec		
75	16QAM	1/16	7/8	1008 μ sec		
76	64QAM	1/4	1/2	1008 μ sec		
77	64QAM	1/4	2/3	1008 μ sec		
78	64QAM	1/4	3/4	1008 μ sec		
79	64QAM	1/4	5/6	1008 μ sec		
80	64QAM	1/4	7/8	1008 μ sec		
81	64QAM	1/8	1/2	1008 μ sec		
82	64QAM	1/8	2/3	1008 μ sec		
83	64QAM	1/8	3/4	1008 μ sec		
84	64QAM	1/8	5/6	1008 μ sec		
85	64QAM	1/8	7/8	1008 μ sec		
86	64QAM	1/16	1/2	1008 μ sec		
87	64QAM	1/16	2/3	1008 μ sec		
88	64QAM	1/16	3/4	1008 μ sec		
89	64QAM	1/16	5/6	1008 μ sec		
90	64QAM	1/16	7/8	1008 μ sec		

※本実験では、NO.7(QPSK 2/3), NO.38(16QAM 3/4)を使用する。

9. 実験システムの設備概要



10. 実施体制

□実施主体者

株式会社湘南ベルマーレ

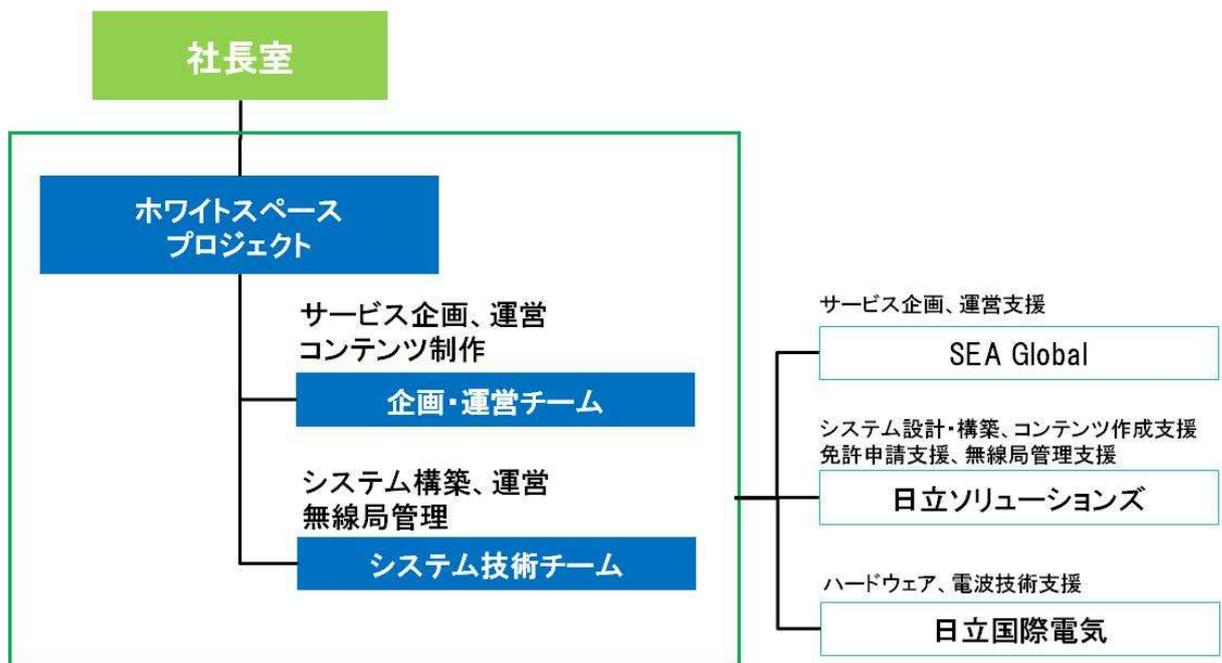
□実験運営協力企業

株式会社 SEA Global

株式会社日立ソリューションズ

株式会社日立国際電気

□体制表



11. 実施スケジュール

□免許申請スケジュール(希望)

日付	申請関係		備考
	免許人提出	総務省	
【2010年】			
非公開	実験試験局免許申請		
		無線局予備免許交付	
	登録点検・試験電波発射		
	落成届提出		
		無線局本免許交付	
9月18日(土)	実験開始		
【2011年】			
6月30日(木)	免許失効		
7月13日(水)	免許状返納		

以上