

60MHz帯放送番組中継回線の利用促進のための 周波数有効利用技術に関する調査検討

報告書（概要版）

令和4年3月

60MHz帯放送番組中継回線の利用促進のための
周波数有効利用技術に関する調査検討会

1. 課題意識: 目的

| | |
|--------|--|
| 背景 | <p>平成27年度に制度化されたVHF帯デジタル方式の音声放送番組中継を行う固定局(以下、「デジタルSTL/TTL」という。)は、コミュニティ放送事業、中波・超短波放送事業における同期放送及び電波伝搬上等の理由でM・N帯の周波数使用が困難な場合の各中継回線として、利用の増加が想定</p> <p>※ 60MHz帯及び160MHz帯の周波数により、5W以下の空中線電力でステレオ伝送可能なシステムとして制度化</p> |
| 課題意識 | <p>60MHz帯デジタルSTL/TTLは現在、FM補完放送の中継用として同期放送及び山間地等の地理的条件が悪い地域の見通し外通信又は長距離通信の利用条件下において運用している。これらの回線は開局から数年間運用を続けているが、春から秋にかけて又は季節に関係なく時折音声への雑音障害や伝送信号の劣化により放送システムの運用に問題が生じており、原因究明と対策が喫緊の課題となっている。</p> <p>※ 60MHz帯デジタルSTL/TTLの免許を受けた全国の3事業者4回線は、約20km見通し外区間と、50kmを超える長距離見通し区間で運用</p> |
| 本調査の目的 | <p>本調査検討において</p> <p>(1) 障害原因の追究と改善対策を検討するとともに、</p> <p>(2) 利用ニーズ(利用シーン)に対応する諸条件と技術基準を整理するための技術的検討を行うことにより、60MHz帯の周波数を有効利用するための方策・技術的条件の策定</p> <p>※ 利用シーンとして、20km程度以内の見通し内、もしくは見通し外通信と、20kmを超える長距離伝送(見通し内が前提)をいう。</p> |

2. 調査検討項目(検討1～検討7)

調査検討項目

| | |
|-----|---|
| 検討1 | 60MHz帯デジタルSTL/TTL運用局の受信障害に関する調査(ヒアリング) ➤ 受信状況及び受信障害に関するデータを収集・調査し、障害原因を分析する。(信越放送、ラジオ福島、四国放送) |
| 検討2 | 伝送の質を維持するための諸条件の確認(屋内・技術試験) ➤ 60MHz帯デジタルSTL/TTL送受信装置の基本性能を確認するとともに、伝送遅延に対する影響について変調方式毎に分析・評価を行う。 |
| 検討3 | 見通し外通信及び長距離通信の利用条件下における長期変動試験(屋外・実証実験) ➤ 60MHz帯STL/TTL実験試験局を設置し、見通し外及び長距離の伝搬条件下における長期変動に関する調査を実施する。 |
| 検討4 | 域外へのオーバーリーチ干渉に関する実証実験 ➤ 受信所空中線の背面方向(後方)の数か所において、美ヶ原送信所からの電波レベルを測定し、域外へのオーバーリーチ干渉に関する分析・評価を行う。 |
| 検討5 | 電波雑音の影響に関する調査 ➤ 受信点周辺における潜在電界強度測定等、電波雑音の影響について、調査・分析を行う。 |
| 検討6 | 見通外通信及び長距離通信の利用シーンに適応する諸条件の検討 ➤ 実証実験により確認された外来雑音を付加して回線計算を行い、得られた伝送マージンから回線の信頼性について判定を実施する。 |
| 検討7 | 関係する技術基準の検討 ➤ 技術試験及び実証実験による検討結果を基に、60MHz帯デジタルSTL/TTLの技術的条件及び電波法関係審査基準等、関係する技術基準についてとりまとめる。 |

[検討1] 60MHz帯デジタルSTL/TTL運用局の受信障害調査(ヒアリング)

○放送事業者3社に対してメールにて調査を実施

- 調査対象：60MHz帯デジタルSTL/TTL運用局(放送事業者)3社
- 調査時期：令和4年1月13日(木)～1月20日(金)
- 調査手段：メールによる調査
- 調査結果：

調査1 60MHz帯STL/TTL固定局運用状況調査の確認

周波数：60MHz帯、送信電力：1～5W、伝送距離：20～100km、見通し内/外

調査2 運用局の受信障害状況調査の確認

障害状況：・3社ともに障害が発生しているが、頻度の度合い(認識)は多少ばらつきがある。
・回線品質の低下は、音声の瞬断や継続的な途切れ、歪みなどとなって影響が出ている。
・一旦発生すると数十分から数時間にわたり障害が続くことがある。

発生傾向：・障害は、年間を通じて発生しているが、特に夏場に多発する。
・障害は、昼夜を問わず発生するが、日中に多く発生する傾向がある。
・E層による異常伝搬や外来雑音/都市雑音が考えられるが切り分けはできない。

昨年の発生状況：・障害は毎年継続的に発生している。
・障害発生数を月別でみると、夏季(5～7月)と冬季(12～2月)に集中している。

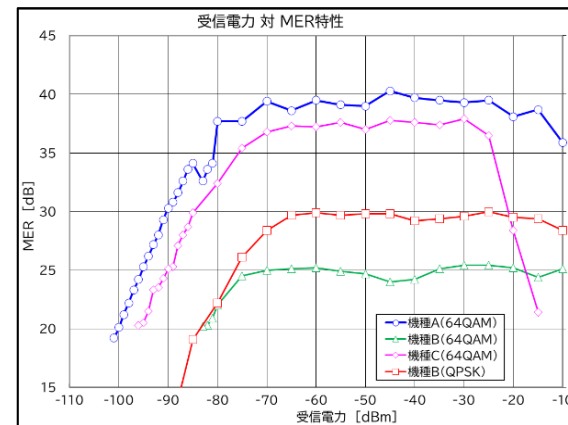
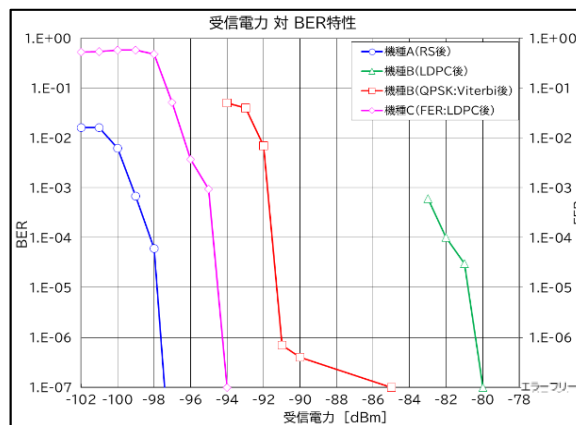
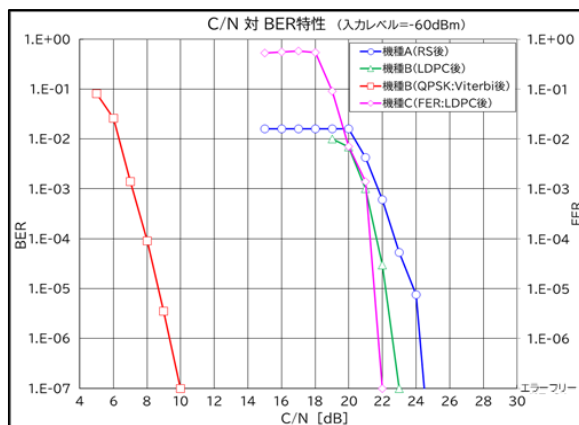
調査3 その他意見など

意見など：・ノイズ発生源は特定できていないが、ノイズ源は局舎外と思われる。
要望：・障害に対する対策案として、増力もしくは周波数移行などの検討が望まれる。

[検討2] 伝送の質を維持するための諸条件の確認

○メーカ2社より製品化されている3機種について性能試験を実施

- 基本性能: [送信装置] 送信電力、周波数偏差、スプリアスなど
[受信装置] 最低受信レベル、所要C/N、受信電力対BER及びMER特性など



➤ マルチパス特性:

| | 機種A (64QAM) | | 機種B (64QAM) | | 機種B (QPSK) | | 機種C (64QAM) | |
|--------------------|----------------|--------|----------------|--------|---------------|--------|----------------|--------|
| マルチパス 遅延時間 (μs) | -10~10 | 10~260 | -10~10 | 10~260 | -10~10 | 10~260 | -10~10 | 10~260 |
| 最大D/U(dB) | 0 | 8 | 0 | 25 | 0 | 7 | 0 | 21 |

➤ 外来波特性:

(RS前BERが1E-4以下
となる所要C/I)

| | 機種A (64QAM) | 機種B (64QAM) | 機種B (QPSK) | 機種C (64QAM) |
|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| アナログFM (1kHz) | 20dB | 21dB | 5.3dB | 21dB |
| アナログFM (400Hz) | 20dB | 21dB | 5.5dB | 22dB |
| アナログFM (ピアノ) | 21dB | 21dB | 5.7dB | 25dB |



測定写真(参考)

【調査結果】

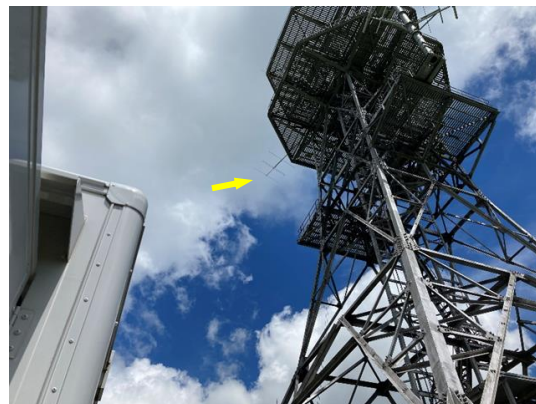
- ① 2社3機種の送受信機は、所要の技術基準を満たしていることを確認
- ② 誤り訂正回路の設計基準はメーカ及び機種により異なることを確認
- ③ マルチパス等化回路を備えた機種は、等化性能の高いフィードバック型が採用されていることを確認

[検討3] 見通し外通信・長距離通信の利用条件下における長期変動試験

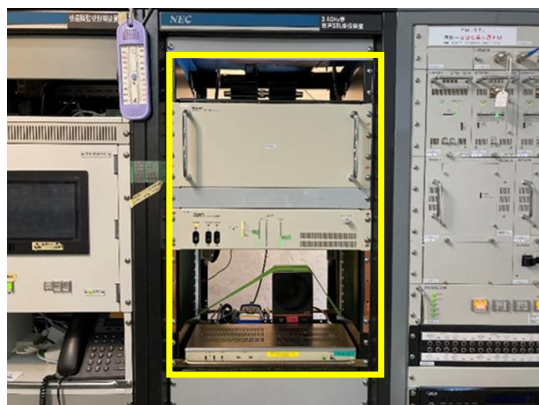
▶ 実験試験局の設置

周波数60.305MHz、送信出力5Wの実験試験局の免許を取得し、送信所を信越放送美ヶ原局内に、受信所を信越放送高ボッチ局内及び信越放送飯田局内にそれぞれ設置

空中線



実験設備



美ヶ原送信所
電波発射日:令和3年6月23日～

高ボッチ受信所
実験開始日:令和3年7月18日～

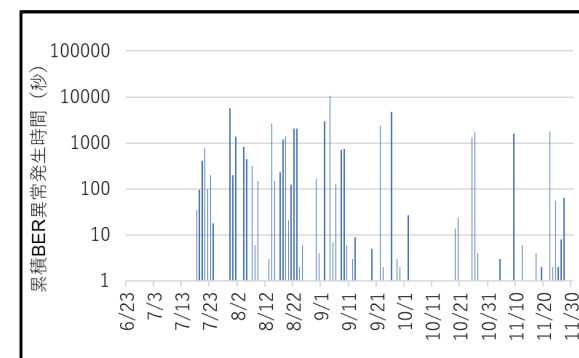
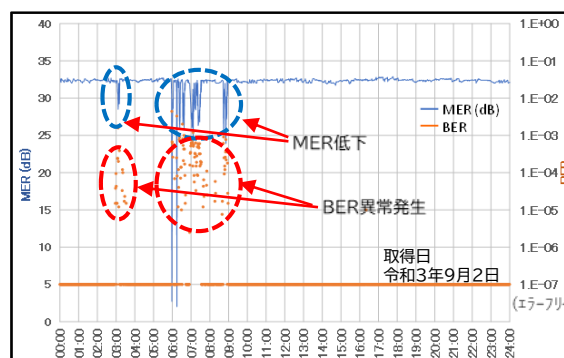
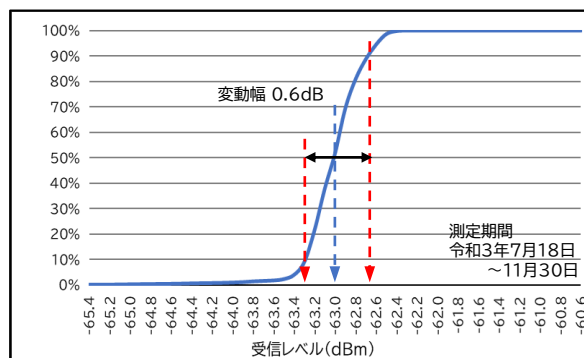
飯田受信所
実験開始日:令和3年6月23日～

[検討3] 見通し外通信・長距離通信の利用条件下における長期変動試験

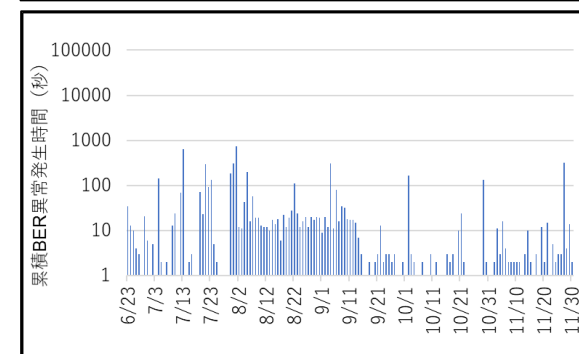
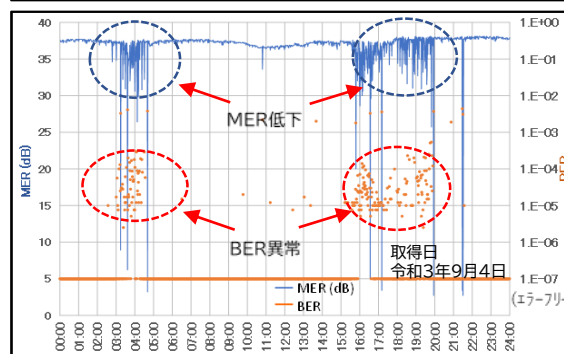
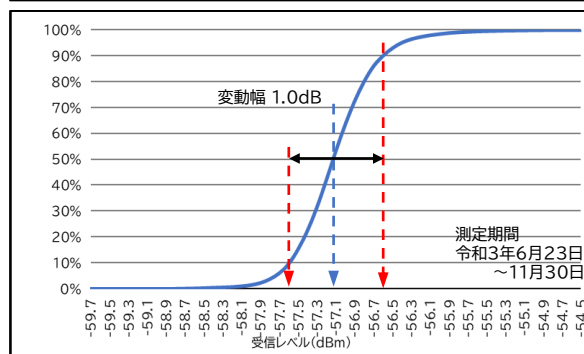
▶ 長期変動試験

実験試験局を用いて、見通し外(高ボッチ局)及び長距離(飯田局)での伝搬条件下において、受信レベル、BER及びMERの長期変動に関する調査を実施

高ボッチ局



飯田局



受信レベル特性

BER/MER特性

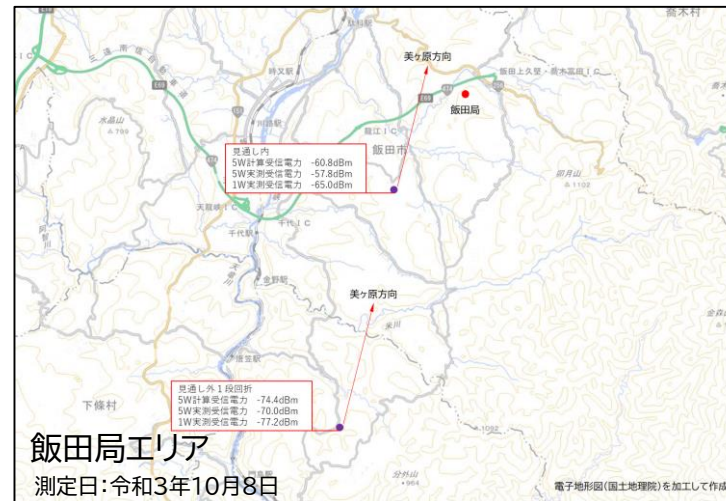
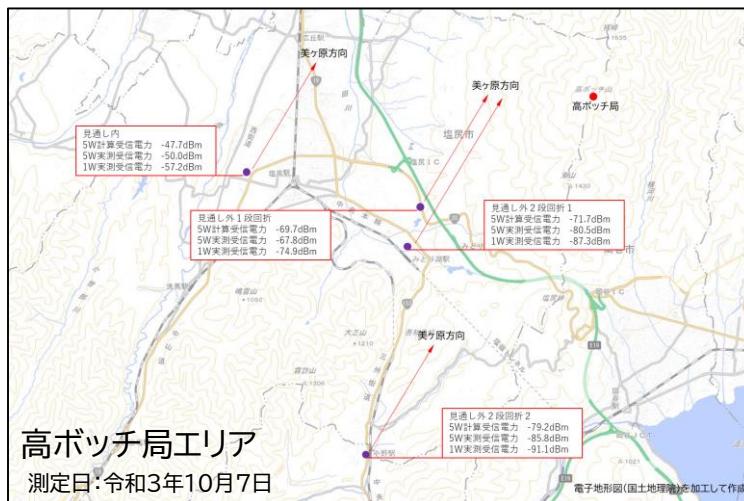
BER異常発生履歴

【調査結果】

- ① 受信レベルは安定しており、BER異常 ($> 1 \times 10^{-5}$) が発生した時においても変動しないことを確認
- ② BER異常が発生した時には連動してMERも低下することを確認 (図中、BERのエラーフリーは 1×10^{-7} にプロットした)
- ③ BER異常は断続的かつ不定期に発生しているが、夏季に多く発生する傾向がある
- ④ BER異常の継続時間は高ボッチ局の方が長い、発生頻度は飯田局の方が多傾向にある

[検討4] 域外へのオーバーリーチ干渉に関する実証実験

- ▶ 受信所空中線の背面方向(後方)の数か所において、美ヶ原送信所からの電波レベルを測定し、域外へのオーバーリーチ干渉に関する分析・評価を実施



| 測定エリア | 場所 | 測定条件 | 距離 (km) | 伝搬損失 (dB) | 送信ANT指向損失 (dB) | 回折損失 (dB) | 近接リッジ損失 (dB) | 受信給電線損失 (dB) | 受信ANT利得 (dBi) | 計算受信電力 (dBm) | 実測受信電力 (dBm) | 計算値との差 (dB) | 1W減力時の実測受信電力 (dBm) | 5W時との差 (dB) |
|-------|---------------------|----------|---------|-----------|----------------|-----------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|-------------|
| 高ボッチ | ファミリーマート塩尻宗賀店駐車場 | 見通し内 | 20.0 | 94.1 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 0.6 | 8.15 | -47.4 | -50.0 | -2.6 | -57.2 | -7.2 |
| | 小坂田公園駐車場 | 見通し外1段回折 | 17.5 | 92.9 | 0.0 | 23.6 | 4.1 | 0.6 | 8.15 | -69.7 | -67.8 | 1.9 | -74.9 | -7.1 |
| | みどり湖駅前ロータリー | 見通し外2段回折 | 18.4 | 93.3 | 0.0 | 29.2 | 0.0 | 0.6 | 8.15 | -71.7 | -80.5 | -8.8 | -87.3 | -6.8 |
| | ファミリーマートJA小野たのめ店駐車場 | 見通し外2段回折 | 23.5 | 95.5 | 0.0 | 26.6 | 8.0 | 0.6 | 8.15 | -79.2 | -85.8 | -6.6 | -91.1 | -5.3 |
| 飯田 | 竜東中学校近隣農道 | 見通し内 | 90.4 | 107.2 | 1.0 | 0.0 | 3.5 | 0.6 | 8.15 | -60.8 | -57.8 | 3.0 | -65.0 | -7.2 |
| | 飯田富山佐久間線脇道 | 見通し外1段回折 | 96.3 | 107.7 | 1.0 | 13.4 | 3.2 | 0.6 | 8.15 | -74.4 | -70.0 | 4.4 | -77.2 | -7.2 |

【調査結果】

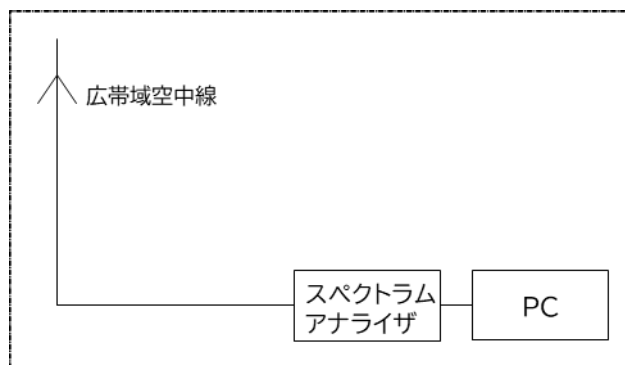
- ① 見通し外通信、及び見通し内通信ともに、ほぼ計算通りの受信レベルが得られていることを確認
- ② 送信出力の減力に応じて受信レベルも低下しており、異常伝搬は発生していないことを確認
(※2段回折については受信レベルが低いため、測定器の内部雑音により-7dBまで下がり切れていない)

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(潜在電界調査)

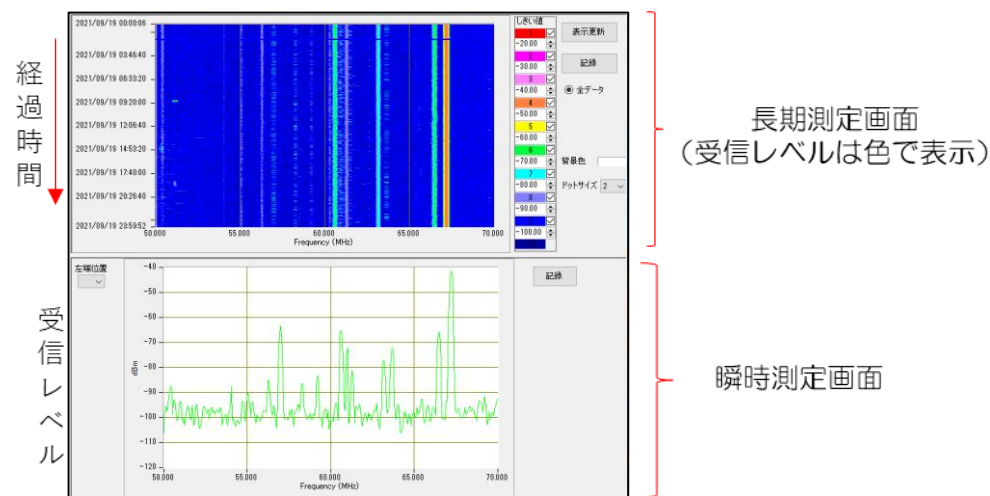
- ▶ 受信点周辺における潜在波を測定し、電波雑音の影響について、調査・分析を実施
(測定期間: 令和3年9月20日~10月7日)

【測定手順】

- ① 広帯域空中線を長期変動試験を行う受信点に設置、受信された信号はスペクトラムアナライザに入力
- ② PCからの制御によりスペクトラムアナライザは一定の間隔で潜在波を測定し、1日単位でPCに保存
- ③ 保存されたデータをスペクトログラム専用ソフトウェアを用いて読み取り、電波雑音の影響について、調査・分析を実施



潜在電界 測定系統図



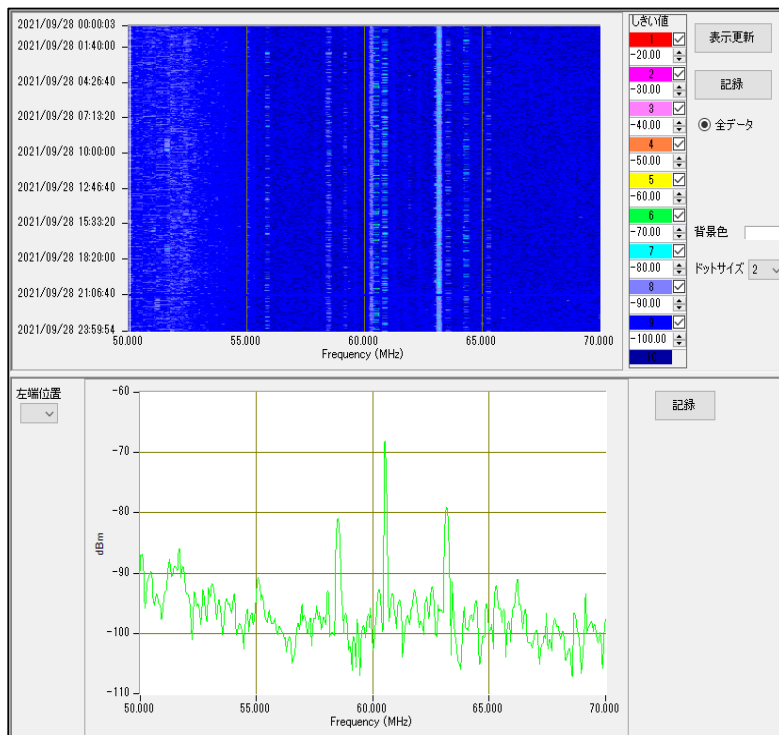
スペクトログラム表示例

【測定器設定】

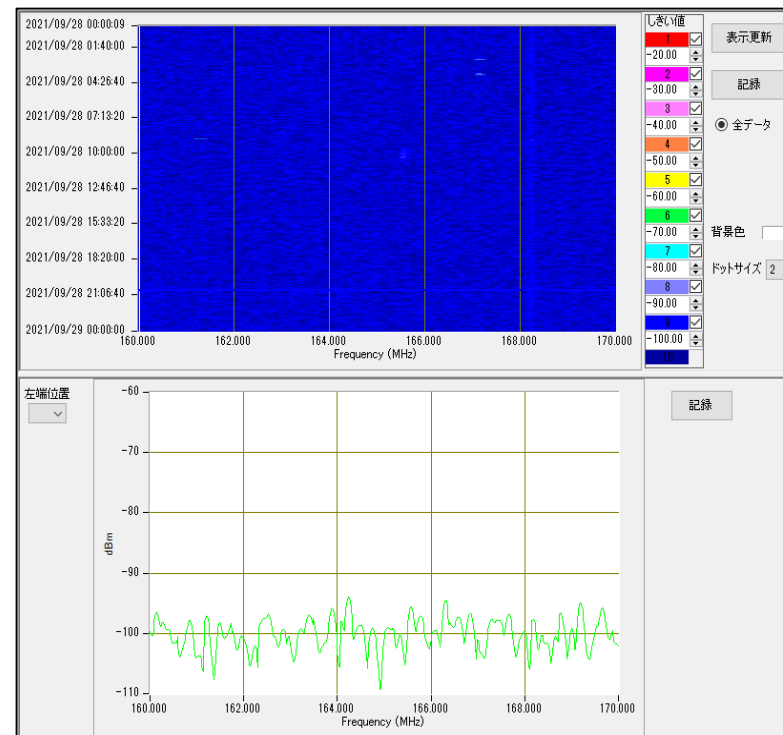
- 中心周波数: 60.0MHz、165.0MHz
 スパン: 20MHz(60MHz帯)、10MHz (160MHz帯)
 レファレンスレベル: -50dBm(高ボッチ局)、-40dBm(飯田局)
 アッテネータ: 0dB
 RBW: 100KHz、VBW: 30KHz、 検波モード: ピーク検波

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(潜在電界調査 高ボッチ局)

【高ボッチ局 測定結果例】 (測定日:令和3年9月28日)



60MHz帯潜在波測定
(3つの潜在波を確認)



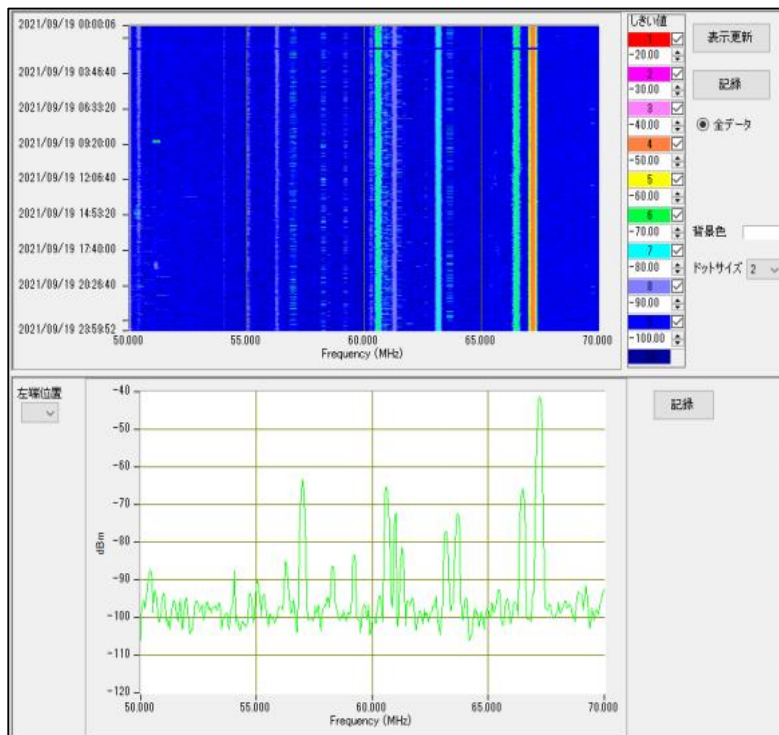
160MHz帯潜在波測定
(潜在波は確認されず)

【調査結果】

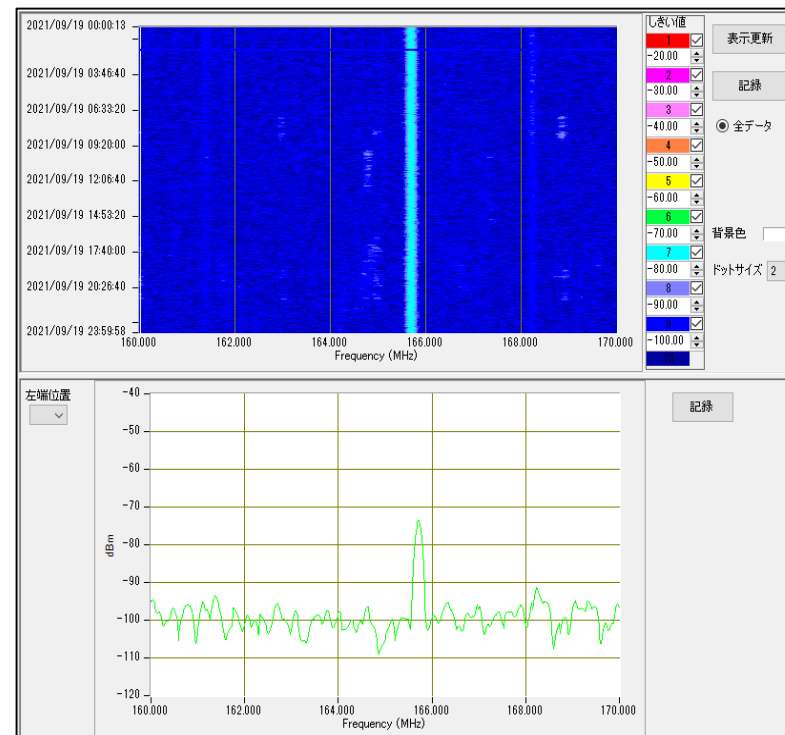
- ① 60MHz帯の測定では観測期間中に3つの潜在波を確認
- ② 160MHz帯の測定では観測期間中に潜在波は確認されず

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(潜在電界調査 飯田局)

【飯田局 測定結果例】(測定日:令和3年9月19日)



60MHz帯潜在波測定
(複数の潜在波を確認)



160MHz帯潜在波測定
(1つの潜在波を確認)

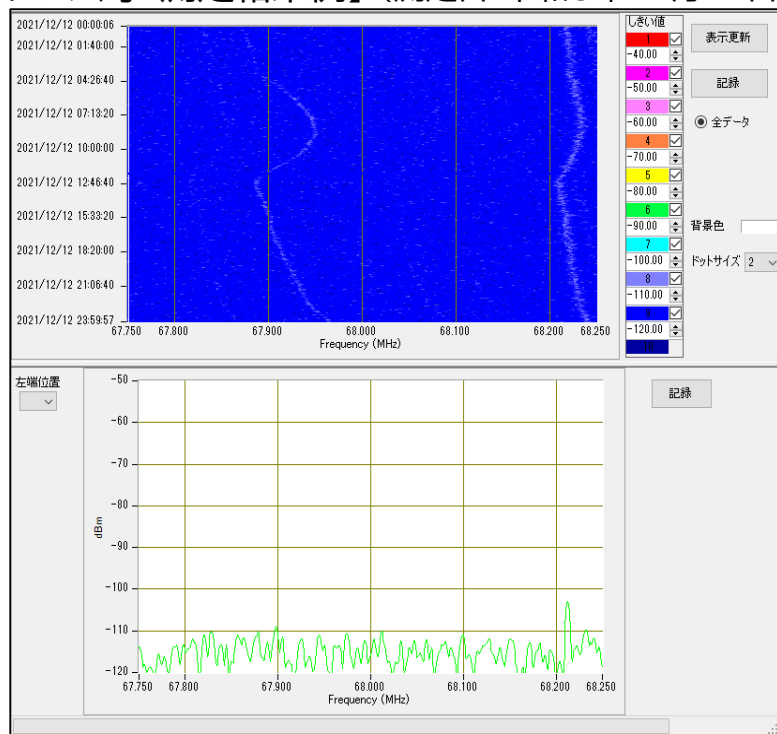
【調査結果】

- ① 60MHz帯の測定では観測期間中に複数の潜在波を確認
- ② 160MHz帯の測定では観測期間中に1つの潜在波を確認

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(68MHz付近の測定)

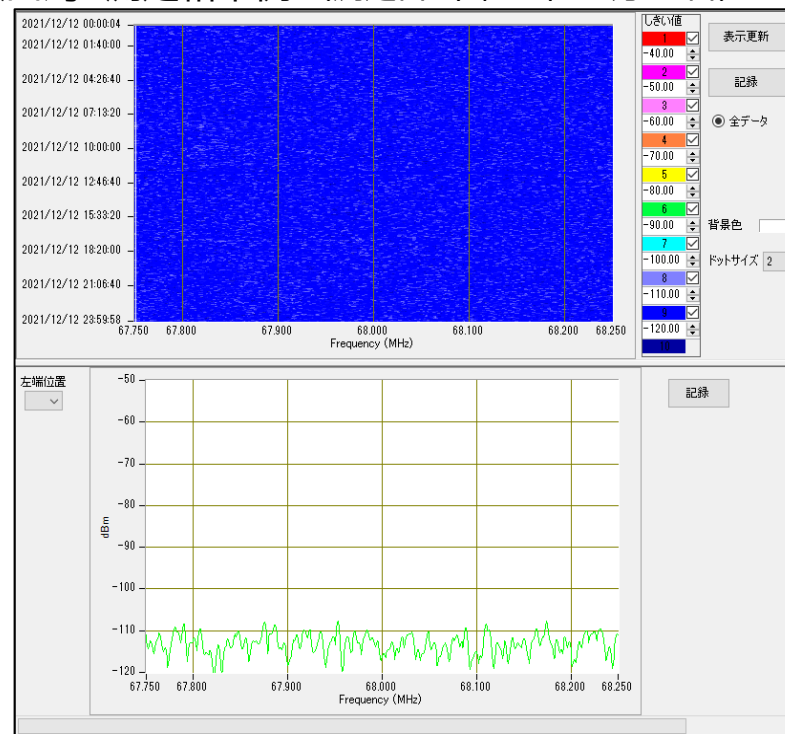
- ▶ 潜在電界調査の測定設備を用いて、60MHz帯割り当て周波数の上限(68MHz付近)における外来雑音の発生状況を確認(測定期間:令和3年12月7日~12月31日)

【高ボッチ局 測定結果例】(測定日:令和3年12月12日)



高ボッチ局68MHz付近 外来雑音波測定
(雑音レベルの上昇は確認されず)
中心周波数:68MHz、スパン:500KHz

【飯田局 測定結果例】(測定日:令和3年12月12日)



飯田局68MHz付近 外来雑音測定
(雑音レベルの上昇は確認されず)
中心周波数:68MHz、スパン:500KHz

【調査結果】

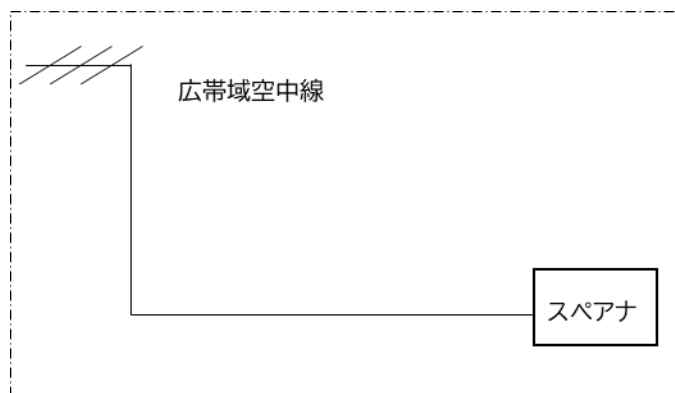
60MHz帯の高い周波数領域(68MHz付近)においては、高ボッチ局、飯田局共に観測期間中に雑音レベルの上昇は確認されず。

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(外来雑音調査)

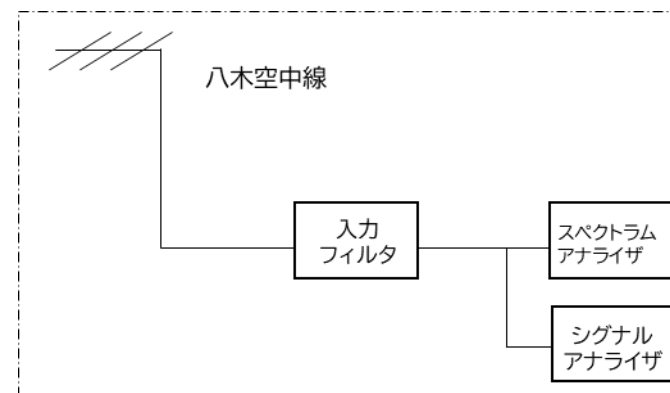
- 外来雑音が、局舎内に設置されている他の設備(FM送信機、電源装置及び空調機設備等)に起因しているかどうかを確認するために、局舎から離れた地点において外来雑音の測定を実施

【測定手順】

- ① 空中線で受信した外来雑音をスペクトラムアナライザで確認
- ② 外来雑音は瞬間的に変動するため、スペクトラムアナライザはマックスホールドモードで測定
- ③ 飯田局では隣接波による測定器の飽和を防ぐために入力フィルタを使用



高ボッチ局 外来雑音 測定系統図



飯田局 外来雑音 測定系統図

【測定器設定】

中心周波数:実運用局周波数(60MHz帯低域周波数)及び実験試験局周波数(60.305MHz)、スパン:500KHz、レファレンスレベル:-50dBm、アッテネータ:0dB、プリアンプ:ON、RBW:3KHz、VBW:1KHz、検波モード:ピーク検波

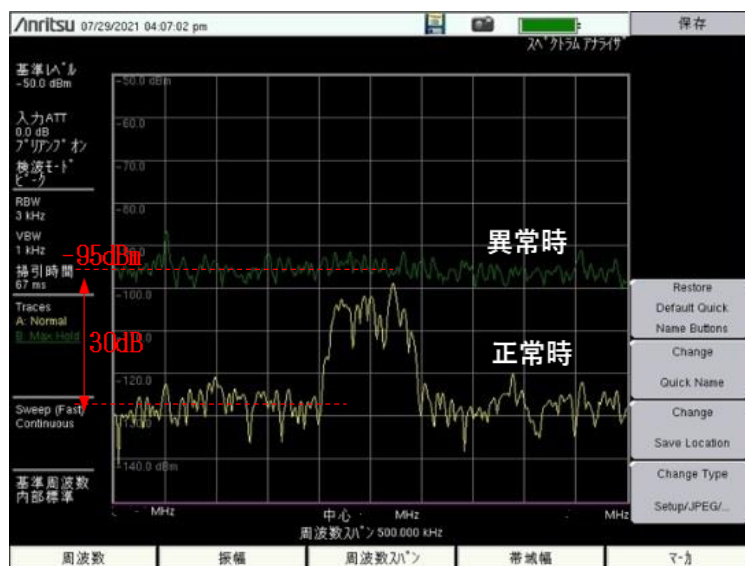
[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(外来雑音調査 高ボッチ局)

【高ボッチ局測定結果】

・周波数:実運用局周波数(60MHz帯低域周波数)

・場所:高ボッチ高原駐車場(長野県塩尻市)

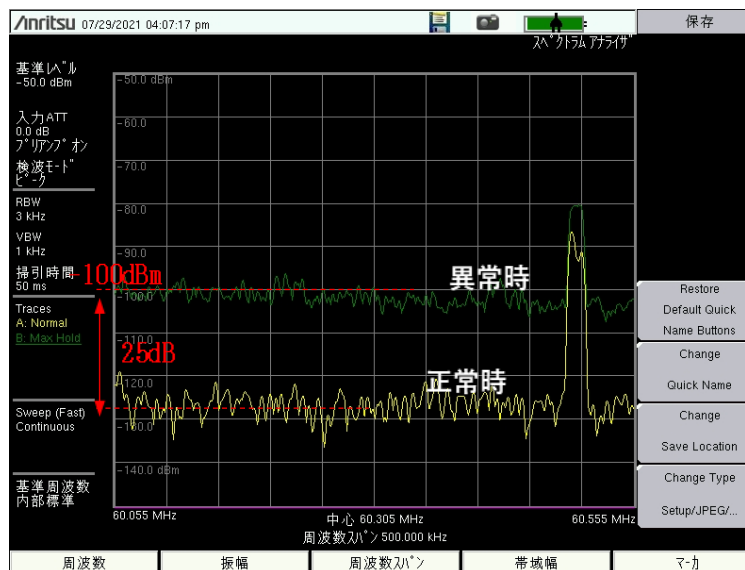
・測定日:令和3年7月29日



・周波数:実験試験局周波数(60.305MHz)

・場所:高ボッチ高原駐車場(長野県塩尻市)

・測定日:令和3年7月29日



高ボッチ局と測定場所の位置関係図

【調査結果】

測定周波数は実運用局周波数(60MHz帯低域周波数)及び実験試験局周波数(60.305MHz)で実施。

高ボッチ高原駐車場において、実運用局周波数では30dBの雑音レベルの上昇を、60.305MHzでは25dBの雑音レベルの上昇をそれぞれ確認した。

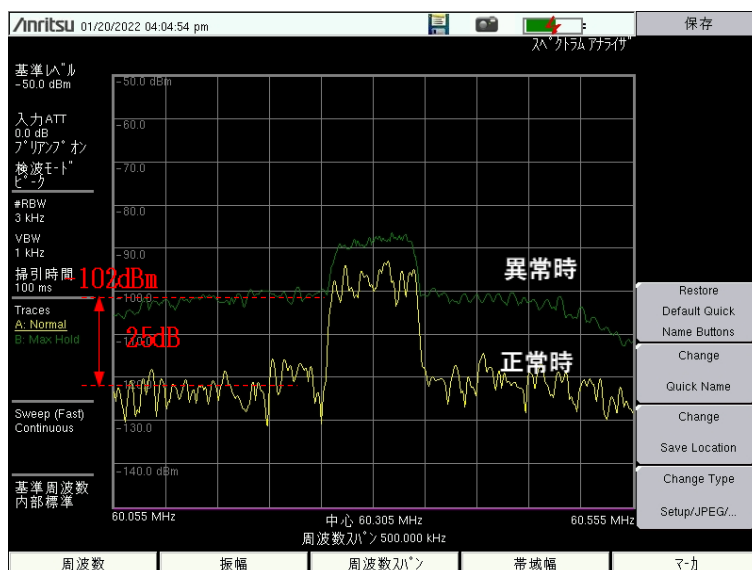
[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(外来雑音調査 飯田局)

【飯田局 測定結果】

・周波数:実験試験局周波数(60.305MHz)

・場所:天竜峡パーキングエリア(長野県飯田市)

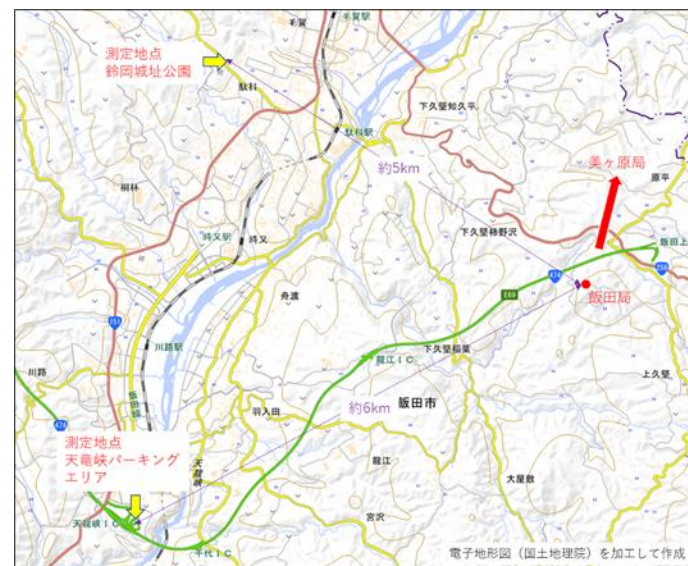
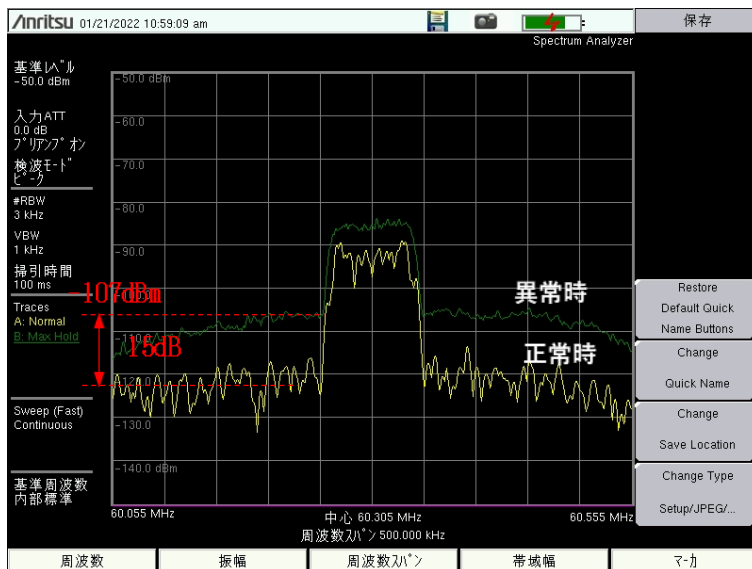
・測定日:令和4年1月20日



・周波数:実験試験局周波数(60.305MHz)

・場所:鈴岡城址公園(長野県飯田市)

・測定日:令和4年1月21日



飯田局と測定場所の位置関係図

【調査結果】

測定周波数は、実験試験局周波数(60.305MHz)で実施。天竜峡パーキングエリアにおいて、25dBの雑音レベルの上昇を、鈴岡城址公園において15dBの雑音レベルの上昇をそれぞれ確認した。

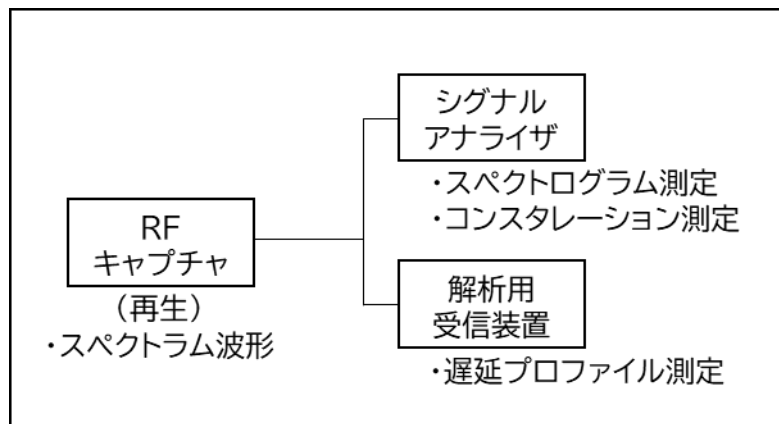
なお、隣接波による測定器の飽和を防ぐため測定システムに入力フィルタ(バンドパスフィルタ)を挿入したことにより、実運用局は測定できていない。

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(外来雑音解析)

- ▶ 観測された外来雑音をシグナルアナライザにて解析を実施。併せて受信装置のマルチパス等化性能を確認するために、コンスタレーション及び遅延プロファイルを測定。

【測定手順】

- ① RFキャプチャにて再生した信号を、シグナルアナライザと解析用受信装置に入力
- ② スペクトラム波形はRFキャプチャのモニター画面で確認
- ③ シグナルアナライザでスペクトログラム及びコンスタレーションを測定
- ④ 同時に、解析用受信装置の機能を用いて遅延プロファイルデータを取得し、取得したデータを用いてグラフ化



測定系統図

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(外来雑音解析 高ボッチ局)

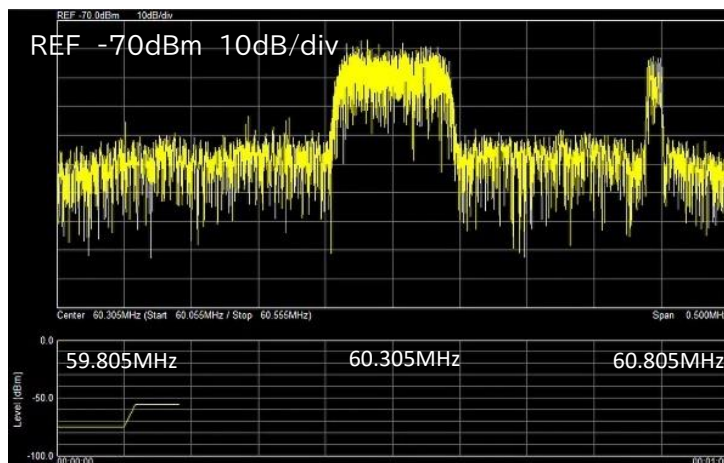
【高ボッチ局 測定結果】

スペクトラム波形



正常時

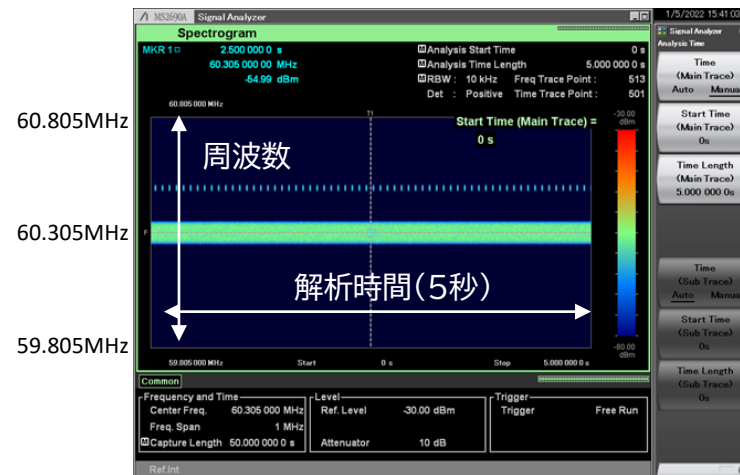
(測定日:令和3年
7月20日)



異常時

(測定日:令和3年
9月22日)

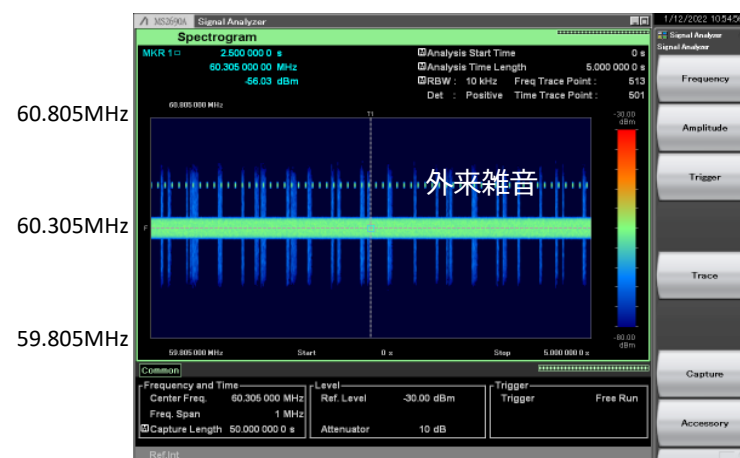
信号解析



60.805MHz

60.305MHz

59.805MHz



60.805MHz

60.305MHz

59.805MHz

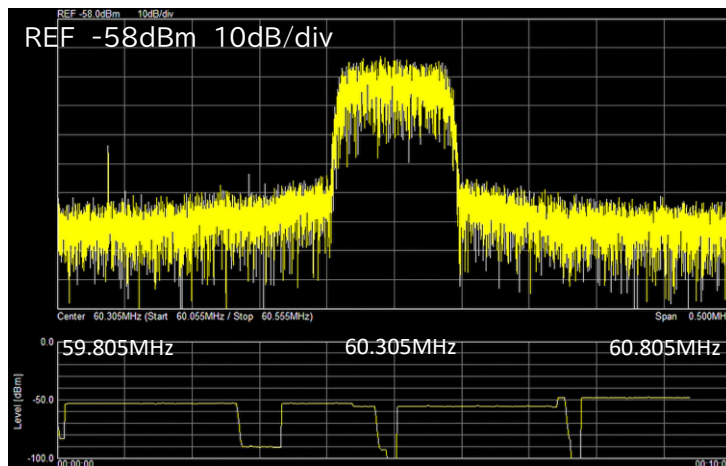
【調査結果】

外来雑音は頻繁にON/OFFを繰り返しており、変調を伴う信号波とは性質が異なることを確認

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(外来雑音解析 飯田局)

【飯田局 測定結果】

スペクトラム波形



正常時

(測定日:令和3年
9月4日)



異常時

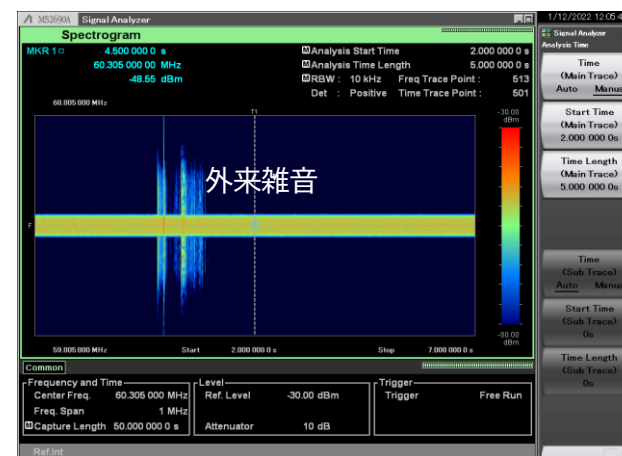
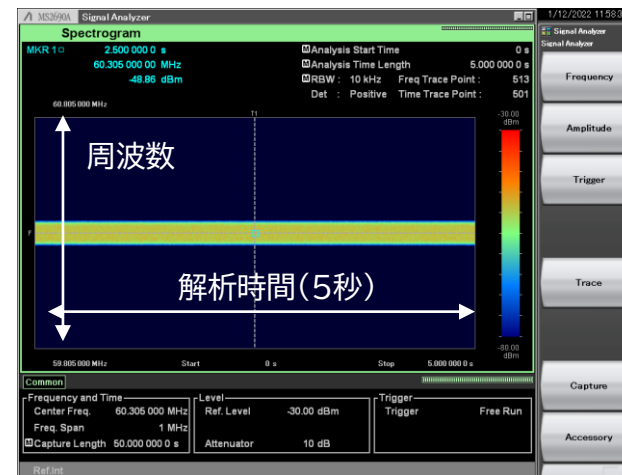
(測定日:令和3年
9月4日)

信号解析

60.805MHz

60.305MHz

59.805MHz



60.805MHz

60.305MHz

59.805MHz

【調査結果】

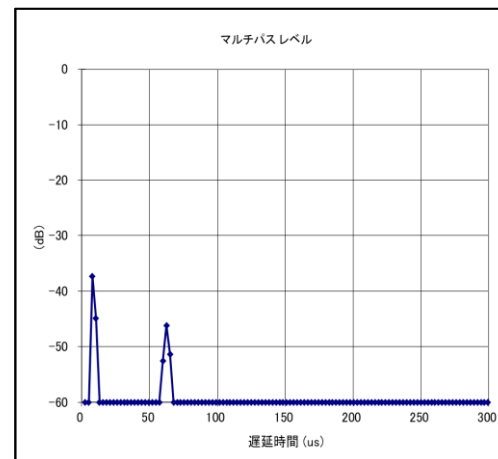
外来雑音はON/OFFを繰り返しているが、高ボッチ局とはON/OFFのピッチが異なることを確認

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(マルチパス波による影響の確認 高ボッチ局)

【高ボッチ局 測定結果】

正常時

(測定日:令和3年
7月20日)



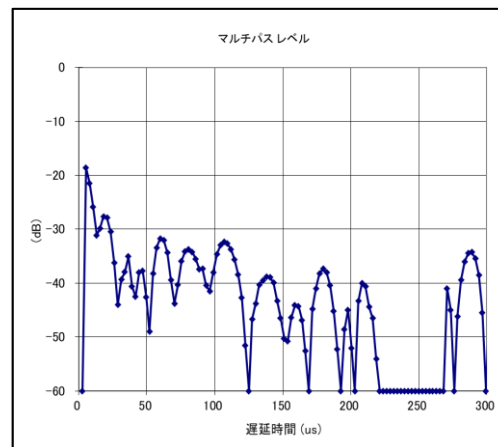
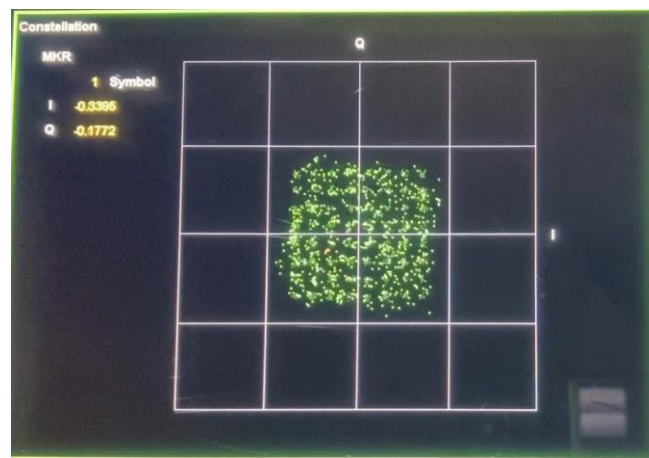
【調査結果】

【正常時】

主波に対して35dB以下のマルチパスが2波到来しているが、コンスタレーションはクリアに表示されており、受信装置の等化回路は正常に機能している。

異常時

(測定日:令和3年
9月22日)



【異常時】

外来雑音により、コンスタレーションは大きく乱れ、また遅延プロファイルも外来雑音により正常な測定が行えていない。

コンスタレーション

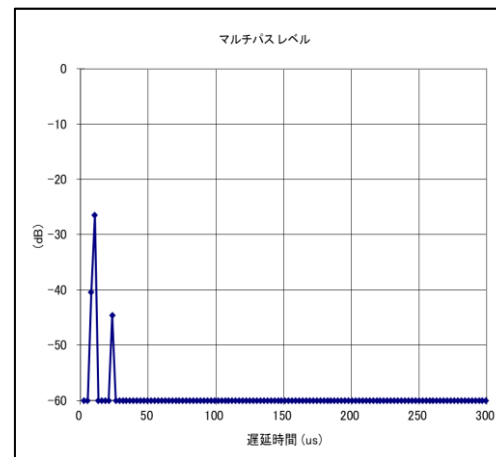
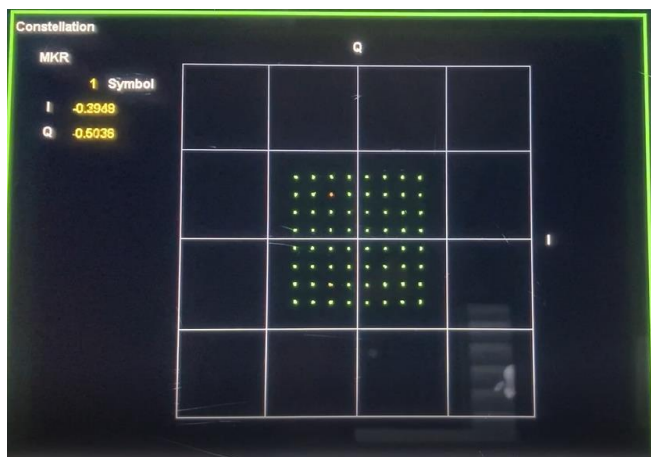
遅延プロファイル

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(マルチパス波による影響の確認 飯田局)

【飯田局 測定結果】

正常時

(測定日:令和3年
9月4日)



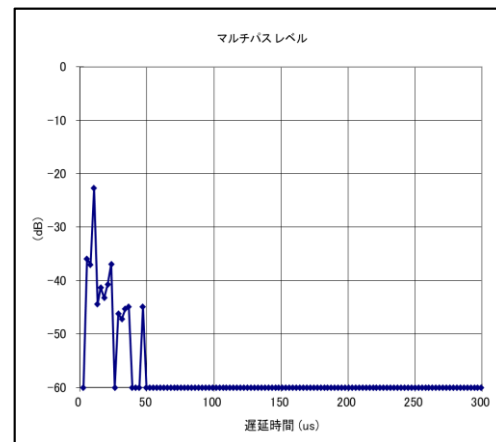
【調査結果】

【正常時】

主波に対して25dB以下のマルチパスが2波到来しているが、コンスタレーションはクリアに表示されており、受信装置の等化回路は正常に機能している。

異常時

(測定日:令和3年
9月4日)



【異常時】

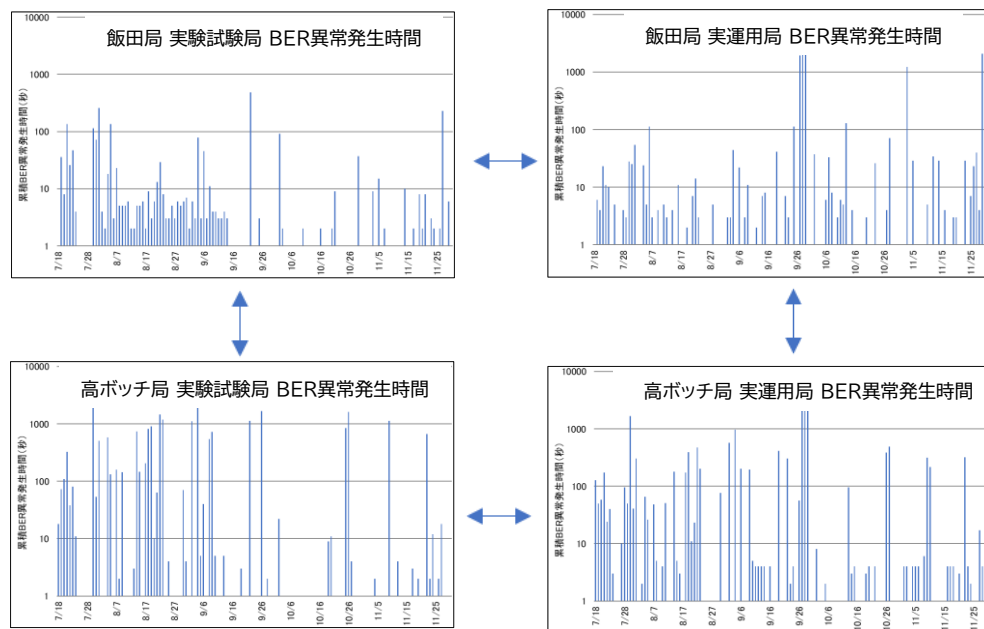
外来雑音により、コンスタレーションは大きく乱れ、また遅延プロファイルも外来雑音により正常な測定が行えていない。

コンスタレーション

遅延プロファイル

[検討5] 電波雑音の影響に関する調査(外来雑音の発信源の推定)

- 実験試験設備及び運用設備のBER異常発生データを用い、周波数及び設置場所をパラメータとする相関分析を実施、外来雑音の発信源を推定



得られたデータを用いて相関分析を実施

【調査結果】

- ① BER異常発生のパターンを6つに区分
- ② 6つのパターンを整理し、外来雑音の地域性に着目し発信源を3つに分類
- ③ 上記のパターン分類に加え、天候、曜日、Eスポとの関連についても相関分析を行い発信源の特定を試みたが、外来雑音は断続的かつ不定期に発生しており、連続した観測ができなかったことから特定には至らなかった。

異常時の外来雑音のパターン分類

| 分類 | 説明 |
|---------------------|--|
| パターン1 (飯田局 単独) | 飯田局に設置されている実験試験局設備と実運用局設備に相関が高い。 |
| パターン2 (高ボッチ局 単独) | 高ボッチ局に設置されている実験試験局設備と実運用局設備に相関が高い。 |
| パターン3 (両局 単独) | 飯田局及び高ボッチ局に設置されている実験試験局設備と実運用局設備の相関は高いが、局間での相関は低い。 |
| パターン4 (両局 ①の設備) | 飯田局及び高ボッチ局に設置されている実運用局設備に相関が高い。 |
| パターン5 (両局 ②の設備) | 飯田局及び高ボッチ局に設置されている帯実験試験局設備に相関が高い。 |
| パターン6 (両局、両設備) | 飯田局及び高ボッチ局に設置されている実験試験局設備と実運用局設備の相関が高く、局間での相関も高い。 |

①の設備:実運用設備(60MHz帯低域周波数)

②の設備:実験試験局設備(60.305MHz)

異常時の外来雑音源の推定

| 分類 | 説明 |
|-------|--|
| 外来雑音1 | 高ボッチ局の実運用局設備/実験試験局設備だけに影響を与える雑音である。飯田局には影響を与えないことから、高ボッチ局だけに影響を与える局所的な性質を持つ雑音と推測される。 |
| 外来雑音2 | 飯田局の実運用局設備/実験試験局設備だけに影響を与える雑音である。高ボッチ局には影響を与えないことから、飯田局だけに影響を与える局所的な性質を持つ雑音と推測される。 |
| 外来雑音3 | 高ボッチ局及び飯田局の実運用局設備/実験試験局設備に同時に影響を与える雑音である。広範囲に影響を与えていることから、何らかの異常伝搬により遠方から到来する雑音と推測される。 |

[検討7] 関係する技術基準の検討

<本調査で判明した事実>

- ▶ 異常な外来雑音が不定期に発生し、その現象により60MHz帯デジタルSTL/TTL固定回線の受信に影響を与えていることを確認。(平時での雑音環境においては、安定運用が可能)
- ▶ 異常雑音の現象は、スプラディックE層による異常伝搬と人工的雑音等が複合的に混じり合っているものと想定され、特に季節に関係なく発生する異常雑音については、原因の特定が困難な状況。
- ▶ 同一周波数でデジタルSTL/TTL回線を使用している福島県、徳島県においても同様の現象が確認されており、今回試験を行った長野県特有の現象とは考え難い状況。



<技術基準の検討>

本来は妨害源となる異常雑音を特定し、その原因を排除することが受信障害の対策として望ましいが、今回確認した現象(地域性、発生頻度、時間帯ほか)から妨害源の特定及び排除は容易ではない。

現在の環境において60MHz帯デジタルSTL/TTLの回線を安定運用するための方策及び技術基準について検討した。

- ①外来雑音源の特定調査
- ②周波数選定
- ③160MHz帯使用の条件変更
- ④アナログ設備とデジタル設備の周波数運用
- ⑤回線設計の見直し

まとめと展望 技術基準の検討(1)

①外来雑音源の特定調査

今回の調査検討では、雑音源の特定までには至らなかったが、季節的に発生するスプラディックE層による異常伝搬と、季節に関係なく発生する人工的雑音等の影響が原因と考えられる。

60MHz帯を使用する無線局の安定運用のためには妨害源の特定と排除により解決することが望ましい。

そのため、まずは雑音源の特定を行うため総務省における電波監視の調査等何らかの対応により長期間かつ多地域で調査を実施することが望まれる。

②周波数選定

現在の周波数割当については、開設する無線局の諸元に基づき与干渉・被干渉検討を行い、使用可能な周波数候補のうち低い周波数から順に選定されている。

今回の現象を踏まえ、予め使用可能な候補周波数について異常雑音の有無を確認する調査を行うなど地域事情に応じて柔軟に周波数選定ができることが望まれる。

③160MHz帯使用の条件変更

160MHz帯は60MHz帯に比べ雑音量が少なく、60MHz帯のような雑音の異常上昇による受信障害は発生していない。

そのため、60MHz帯が異常雑音の影響により受信障害が懸念される場合は、AM・FM放送事業者も160MHz帯を含め柔軟な周波数選定を可能とすることが望まれる。

まとめと展望 技術基準の検討(2)

④アナログ設備とデジタル設備の周波数運用

従来から使用されている大電力のアナログ設備と新たに運用が始まった小電力のデジタル設備が同一帯域内で混在して運用していることから、スプラディックE層による異常伝搬等のシステム間の干渉を低減する方策としては、アナログ設備を優先する周波数とデジタル設備を優先する周波数など周波数運用の工夫も必要と考えられる。

例えば、アナログ設備は従来通り60MHz帯域内の低い周波数から、一方、デジタル設備は雑音量が少なくなる高い周波数から選定するなど柔軟な周波数選定の運用が望まれる。

⑤回線設計の見直し

回線設計を実施するにあたり、受信設備を設置する場所の雑音量を長期間測定したうえで、一般的な雑音より高いレベルが観測された場合については、その雑音量を付加した条件において回線設計を実施するなど、空中線電力の算出方法について、柔軟な対応が望まれる。

まとめと展望 今後の検討課題

- 放送事業者3社に実態を確認したところ、すべての事業者から時折運用に支障が生じているとの報告を受けるとともに、当該事業者から原因究明と改善対策を切望する意見を頂戴した。
- 今回の調査結果より異常時には平常時の雑音に比べ30dB高い雑音増加が発生する現象を把握し、受信障害との因果関係を確認することができた。
- 異常雑音については、多角的な原因分析を進めたが、スプラディックE層による異常伝搬と人工的雑音等が混じり合い影響を与えていることと想定できるが、特定の相関関係や雑音源を見出すことはできなかった。
- 今回実施した調査検討において、60MHz帯デジタルSTL/TTL装置の基本性能の正常性を確認するとともに、平常時では安定運用ができていること、不定期かつ瞬間的な異常雑音の発生時に限り受信障害が起こること、また160MHz帯では同類の現象が無いことなど60MHz帯デジタルSTL/TTL特有の課題を明らかにすることができた。
- 本来であれば雑音源を排除することが望ましいが、放送事業者にとっては受信障害の解消が喫緊の課題認識から、早期の解消策として異常雑音の影響を受けない周波数の選定や、160MHz帯を含む周波数運用、異常雑音を考慮した回線設計や空中線電力など技術基準及び対応方策について検討を行い、取りまとめた。
- 今後は、今回の調査検討の成果をもとに、特定が難しい異常雑音の調査やその発生源の排除と合わせ、現在運用している60MHz帯デジタルSTL/TTL回線の安定運用に向けて検討した技術基準の柔軟な運用など早期の改善対策に取り組むことが望まれる。