

**「超短波放送（FM放送）における同一周波数
放送波中継による同期放送に関する調査検討」**

調査検討会の進め方

令和6年7月3日

（株）NHKテクノロジーズ

超短波放送（FM放送）における 同一周波数放送波中継による同期放送に関する調査検討

「FM回り込みキャンセラー」の実用化

- ・超短波放送（FM放送）における同一周波数放送波中継による同期放送は、放送波中継で受信する周波数と放送用中継局で送信する周波数が同一であることから、自局の受信設備で放送波中継により受信する放送波と自局が送信する周波数との判別が難しいなどから実用化されていない。

同一周波数放送波中継による同期放送に関する検討

- ・「FM回り込みキャンセラー」による同一周波数放送波中継の同期放送に関する技術的条件が整理されていない。

現在開発済みの「FM回り込みキャンセラー装置」を活用し技術的条件を明らかにする

「FM回り込みキャンセラー装置」の実用化に向けて周波数偏差、 最大周波数偏移、遅延時間などの技術的条件を検討する。

- ・山口放送などで開発した「FM回り込みキャンセラー装置」を活用することで実用化の目的を確認する。
- ・「FM回り込みキャンセラー装置」による同一周波数放送波中継の同期放送に関する技術的条件を明らかにする。
- ・「FM回り込みキャンセラー装置」を活用した「ギャップフィラー装置」に関する技術的条件も併せて検討する。

FM回り込みキャンセラー装置の概要

「FM回り込みキャンセラー機能を内蔵したFM放送波中継装置」とは「高機能FM中継装置」（プロトタイプ）である。



【主な機能】

- FM中継装置（親局からの電波を受信し、別の周波数で送信する）
- 同一周波数の送受信機能（回り込みキャンセル）
- 同一周波数干渉除去機能（親局とは別の同一周波数【同種・異種プログラム】）
- マルチパス波除去機能

【動作モード】

- 1 アンテナモード（遅延プロファイルキャンセル型）
- 2 アンテナモード（アンテナ位相合成+回り込みキャンセル型）

超短波放送（FM放送）における 同一周波数放送波中継による同期放送に関する調査検討



▲：調査検討会 ■：公開試験

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
検討会の開催 (適宜メール審議を実施)				▲ ①	▲ ②			▲ ③	■		▲ ④	
主な検討項目												
①FM回り込みキャンセラーの 概要調査・機器性能の確認				■								
②FM回り込みキャンセラーの 技術的条件の検討【室内試験】					■							
③FM回り込みキャンセラーの 実用化にむけての 検討、検証、評価 【屋外試験】								■				
④検討結果の取りまとめ										■		

設定項目と評価の尺度

設定項目	内容
搬送波周波数	86.4MHz, 92.3MHzを予定(許可が必要)
音声モード	ステレオ
キャンセル方式	2アンテナモード
品質測定(音源内容)	SINAD(1kHz)
	PSER(1kHz, またはプログラム音声)
	主観評価(5段階)

評価の尺度	評価
原音との違いがわからない	5
原音との違いがわかるが気にならない 干渉音を認めるが気にならない	4
原音との違いがやや気になる 干渉音があるのがやや気になる	3
原音との違いが気になる 干渉音が多く、原音との違いが気になる	2
原音との違いが非常に気になる 干渉音で音源が聞きづらい	1

SINAD	Signal-to-noise and distortion ratio
PSER	パイロット信号エラーレシオ Pilot Signal Error Ratio

検討事項(1)

送信と受信が同一周波数の場合でも回り込み波を除去することで安定した送信を実現するための技術的試験を実施（構成イメージ1）

【確認事項】

「FM回り込みキャンセラー装置」の実用化に向け、FM中継局と同一の性能を有する機器を用いて、屋内外で必要な技術的条件を検討する。特に、上位局からの放送波を受信する周波数と自局が送信する周波数を識別する必要があることから、送信周波数を「常時±100Hzの範囲内でシフトさせる方式」と送信周波数を「+100Hz」又は「-100Hz」で固定する方式」に関して確認する。

- ・周波数偏差
- ・最大周波数偏移
- ・装置単体による遅延時間
- ・その他必要な技術的条件

【確認方法】

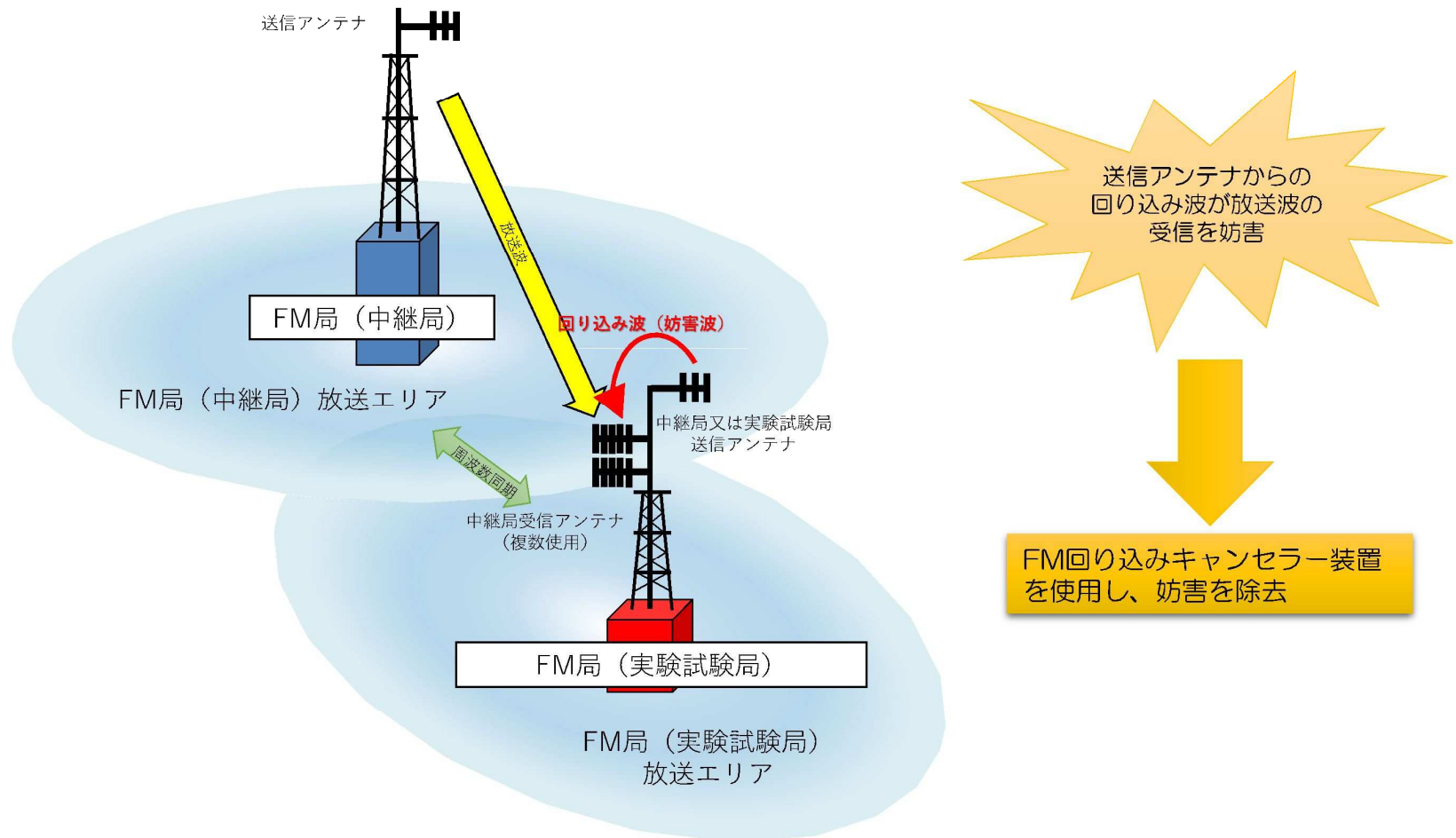
屋内試験においては、系統図1にて試験信号（1kHzまたはプログラム音声）により各パラメータを変化させ、技術的条件を検討する。

屋外試験においては、概略図1にてプログラム信号により各パラメータを変化させ、技術的条件を検討する。評価方法は実聴による主観評価、及びPSE R測定による。

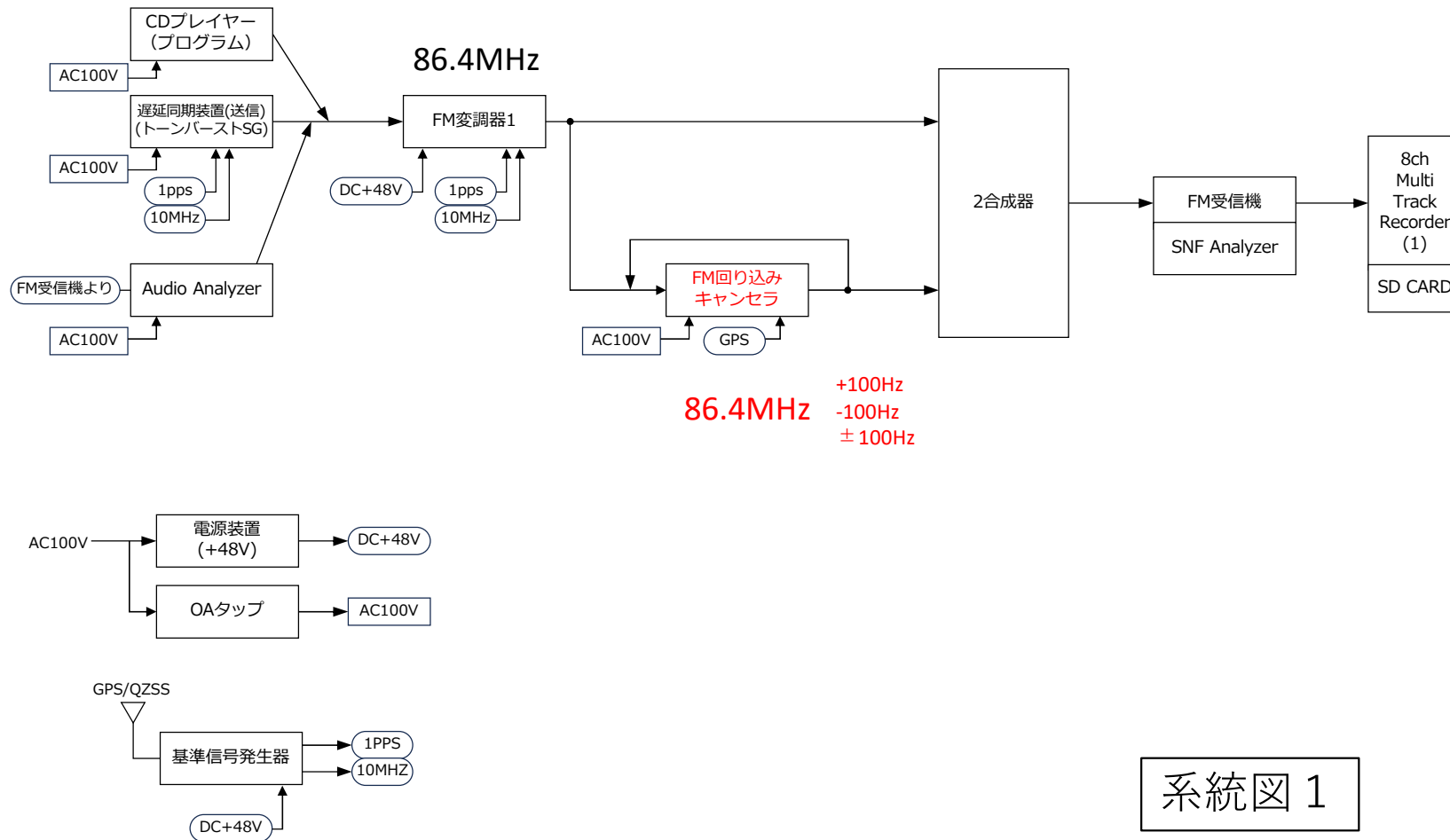
構成イメージ概略図 1

1

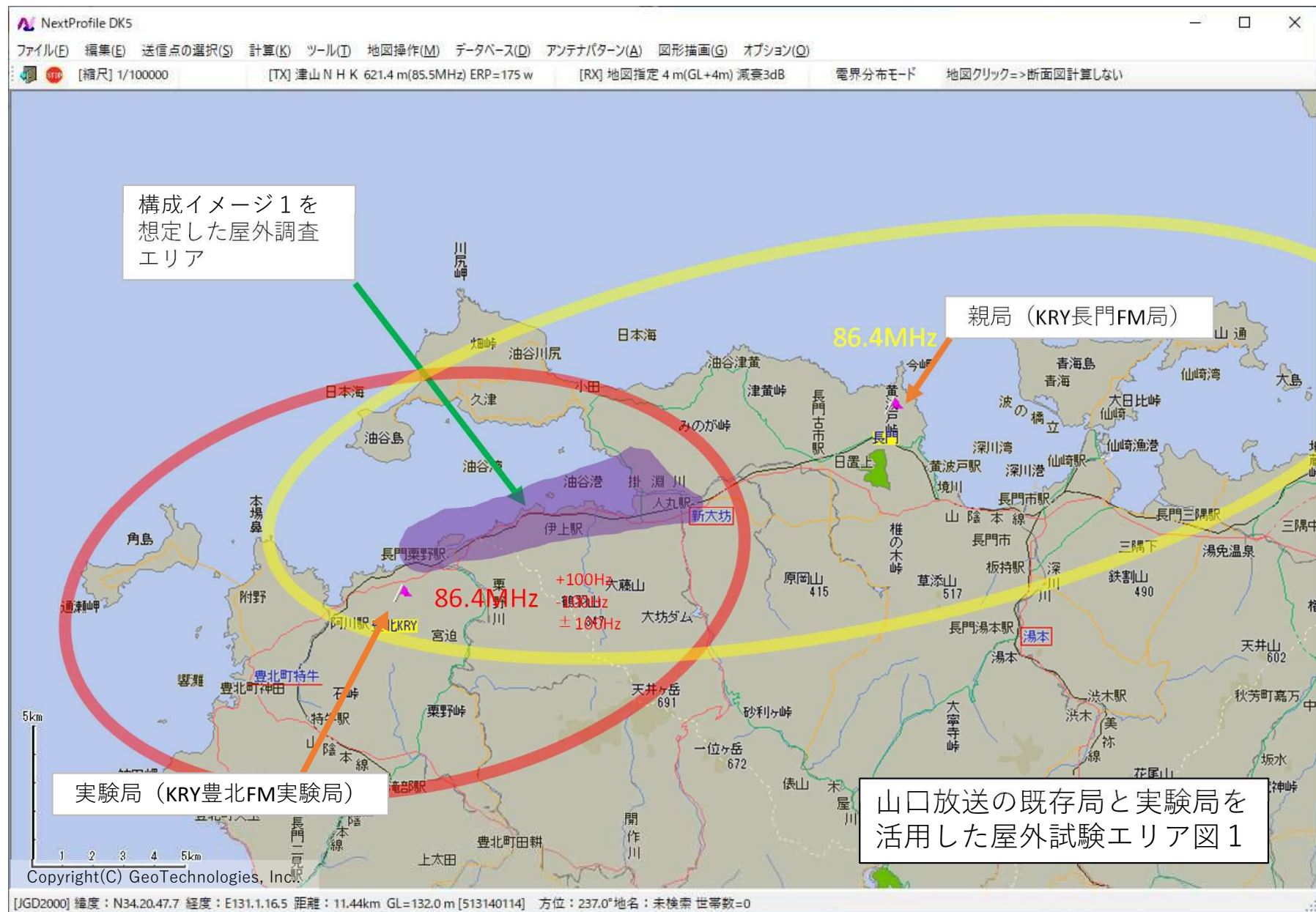
- 送信と受信が同一周波数の場合でも回り込み波を除去することで安定した送信を実現するための技術試験を実施。
- FM局（実験試験局）における同一周波数放送波中継による装置単体の技術的条件を確認
 - FM局（中継局）とFM局（実験試験局）間の技術的条件を確認。



①-(1) 「FM中継局—FM実験局」を想定した屋内試験



①-(2) 「FM中継局－FM実験局」を活用した屋外試験での調査エリア



検討事項(2)

「FM中継局－FM中継局 1」及び「FM中継局 2－FM実験局（FM回り込みキャンセラー装置が設置された実験試験局）」を活用した屋内外試験の実施（構成イメージ 2）

【確認事項】

上位局が異なる場合を想定し、FM中継局 1 と FM 実験局（FM 回り込みキャンセラー装置が設置された）の放送エリアが交差する地域を活用して、安定して放送を行うために必要な技術的条件を検討する。確認する項目は以下のとおり。

- ・ 周波数偏差
- ・ 最大周波数偏移
- ・ 装置単体による遅延時間
- ・ その他必要な技術的条件

【確認方法】

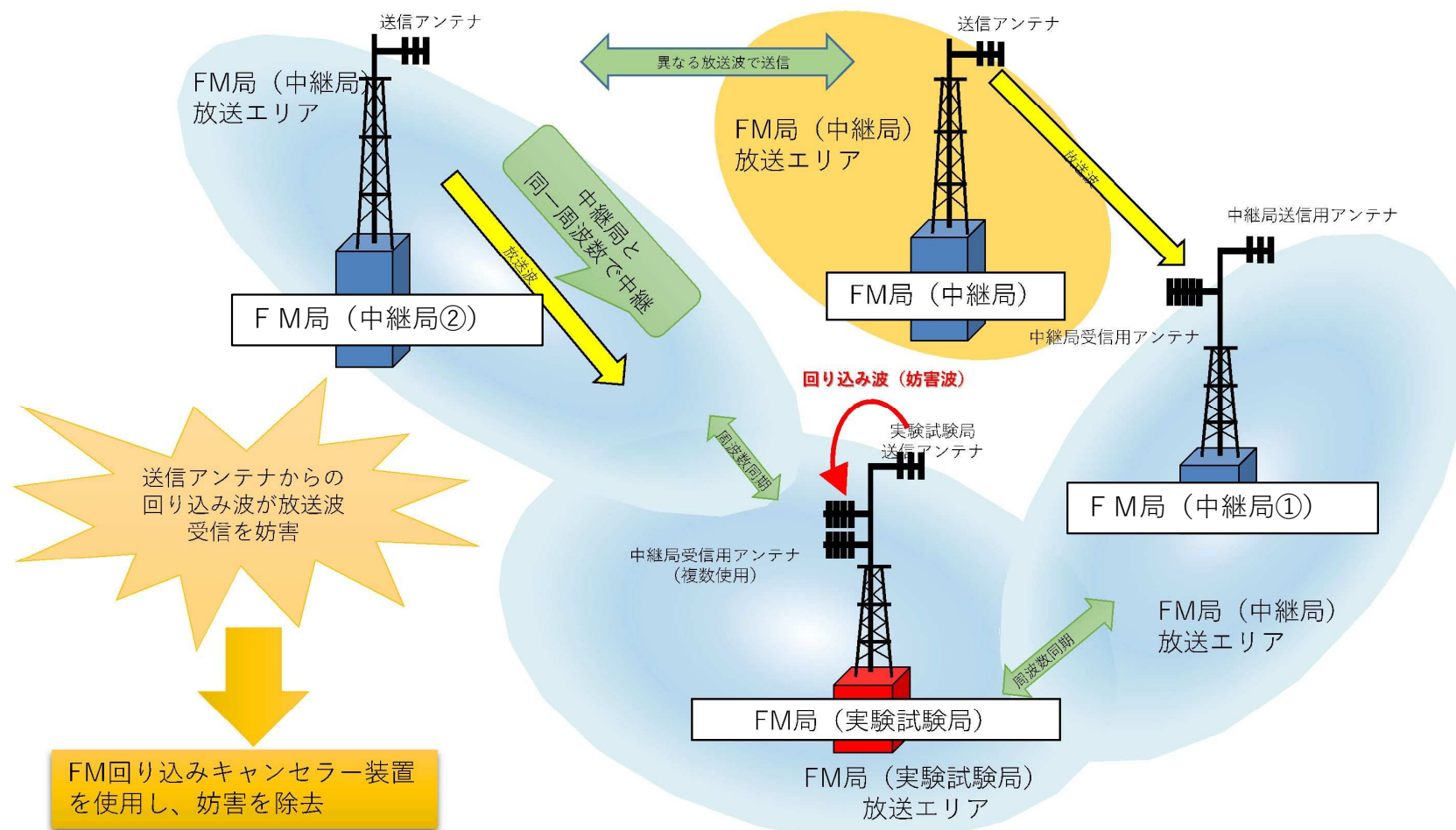
屋内試験においては、系統図 2 にて試験信号（1 k H z またはプログラム）により各パラメータを変化させ、技術的条件を検討する。

屋外試験においては、概略図 2 にてプログラム信号により各パラメータを変化させ、技術的条件を検討する。評価方法は実聴による主観評価、及び P S E R 測定による。

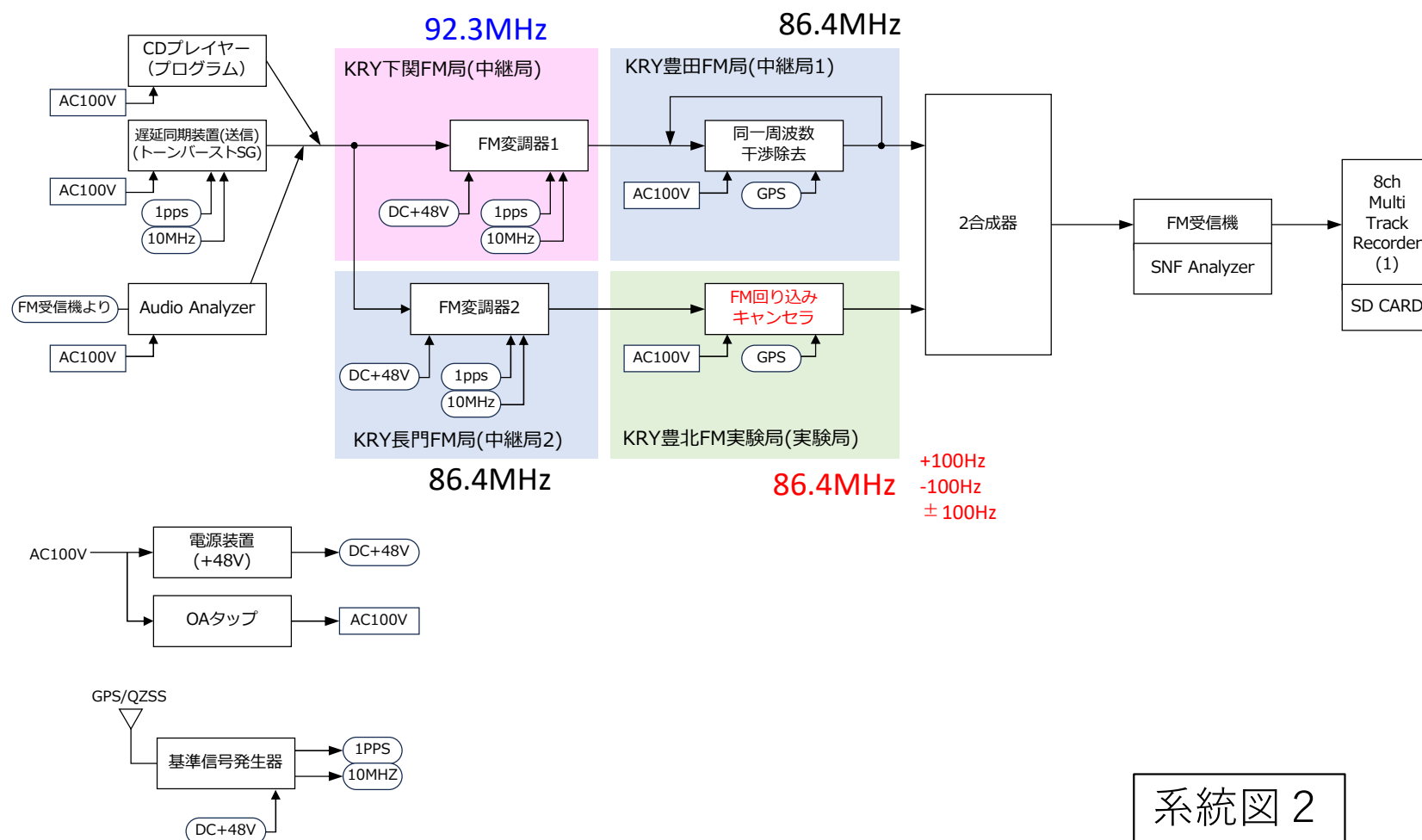
構成イメージ概略図 2

2

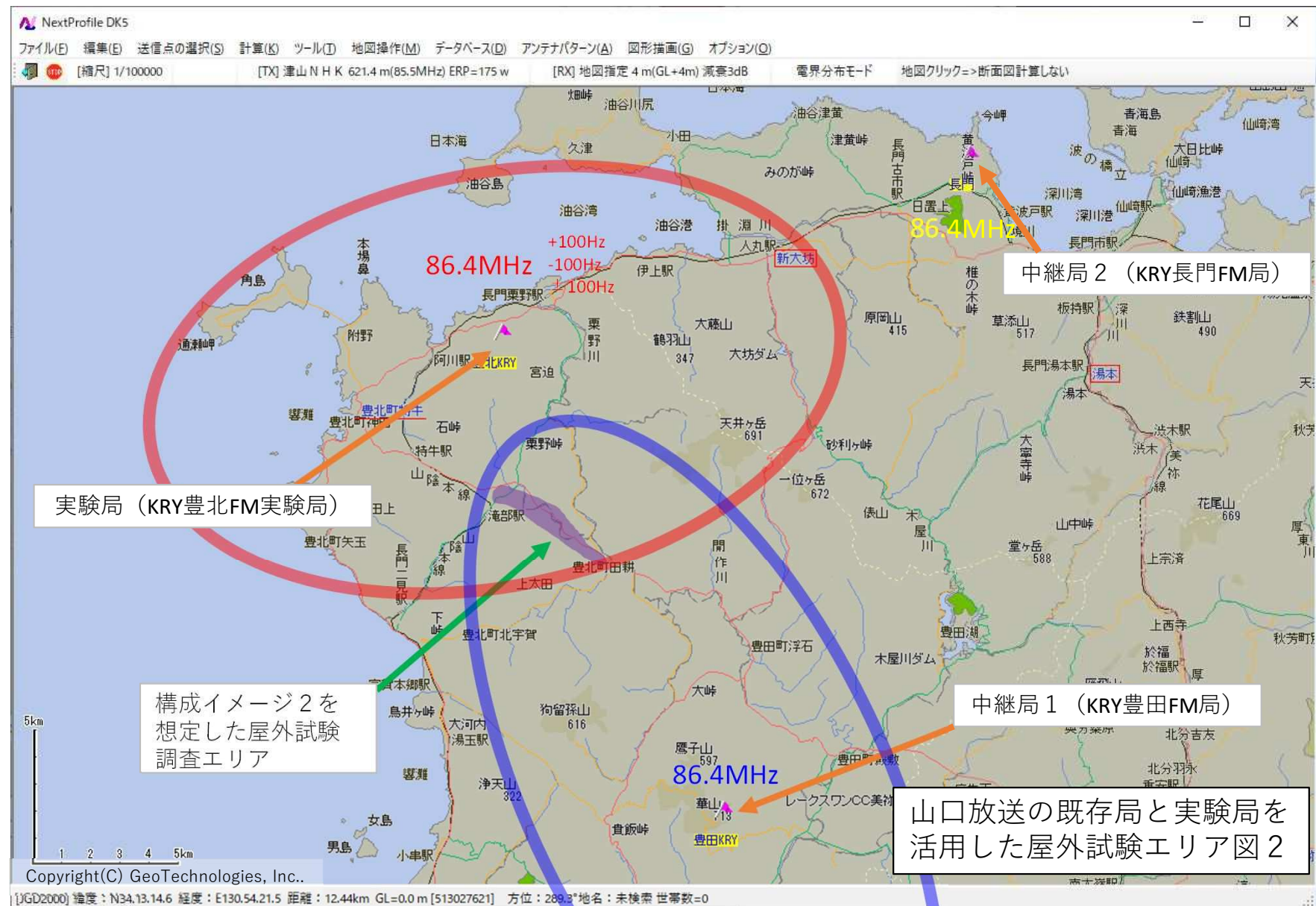
- 送信と受信が同一周波数の場合でも回り込み波を除去することで安定した送信を実現するための技術試験を実施。
 - 既存のFM局（中継局）②とFM局（実験試験局）間での技術的条件を確認。



②-(1) 「FM中継局－FM中継局 1」及び「FM中継局 2－FM実験局
(FM回り込みキャンセラー装置が設置された実験試験局)」を活用した屋内試験



②-(2) 「FM中継局－FM中継局1」及び「FM中継局2－FM実験局
(FM回り込みキャンセラー装置が設置された実験試験局)」を活用した屋外試験での調査エリア



検討事項(3)

親局を同一とし、「FM中継局－FM実験局 1」及び「FM中継局－FM実験局 2（それぞれFM回り込みキャンセラー装置が設置された実験試験局）」を活用した屋内外試験の実施（構成イメージ 3）

【確認事項】

上位局が同一の場合を想定し、FM回り込みキャンセラー装置が設置されたFM実験局 1 とFM実験局 2 の放送エリアが交差する地域を活用して、安定して放送を行うために必要な技術的条件を検討する。確認する項目は以下のとおり。

- ・ 周波数偏差
- ・ 最大周波数偏移
- ・ 装置単体による遅延時間
- ・ その他必要な技術的条件

【確認方法】

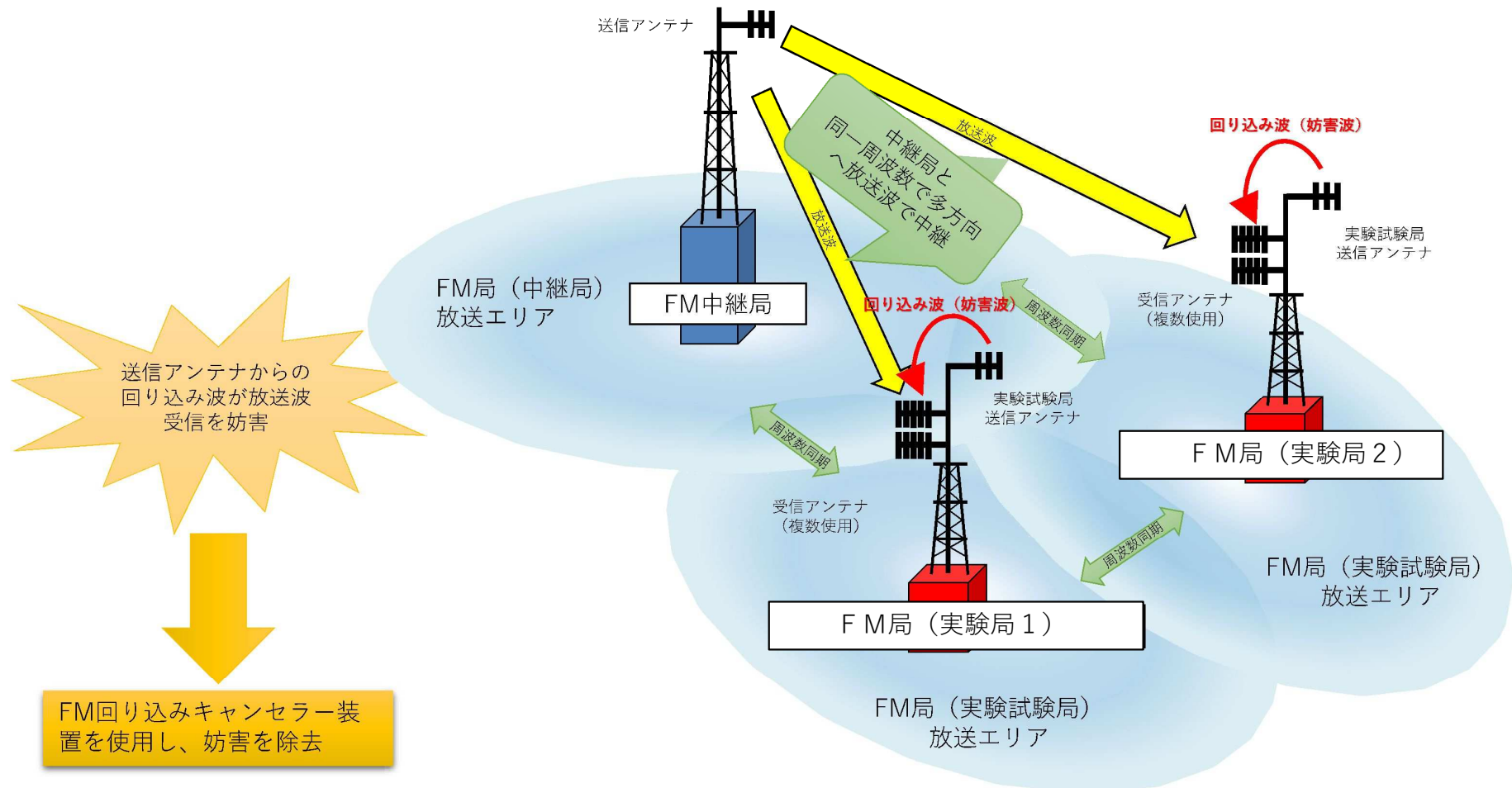
屋内試験においては、系統図 3 にて試験信号（1 kHz またはプログラム）により各パラメータを変化させ、技術的条件を検討する。

屋外試験においては、概略図 3 にてプログラム信号により各パラメータを変化させ、技術的条件を検討する。評価方法は実聴による主観評価、及びPSE R測定による。

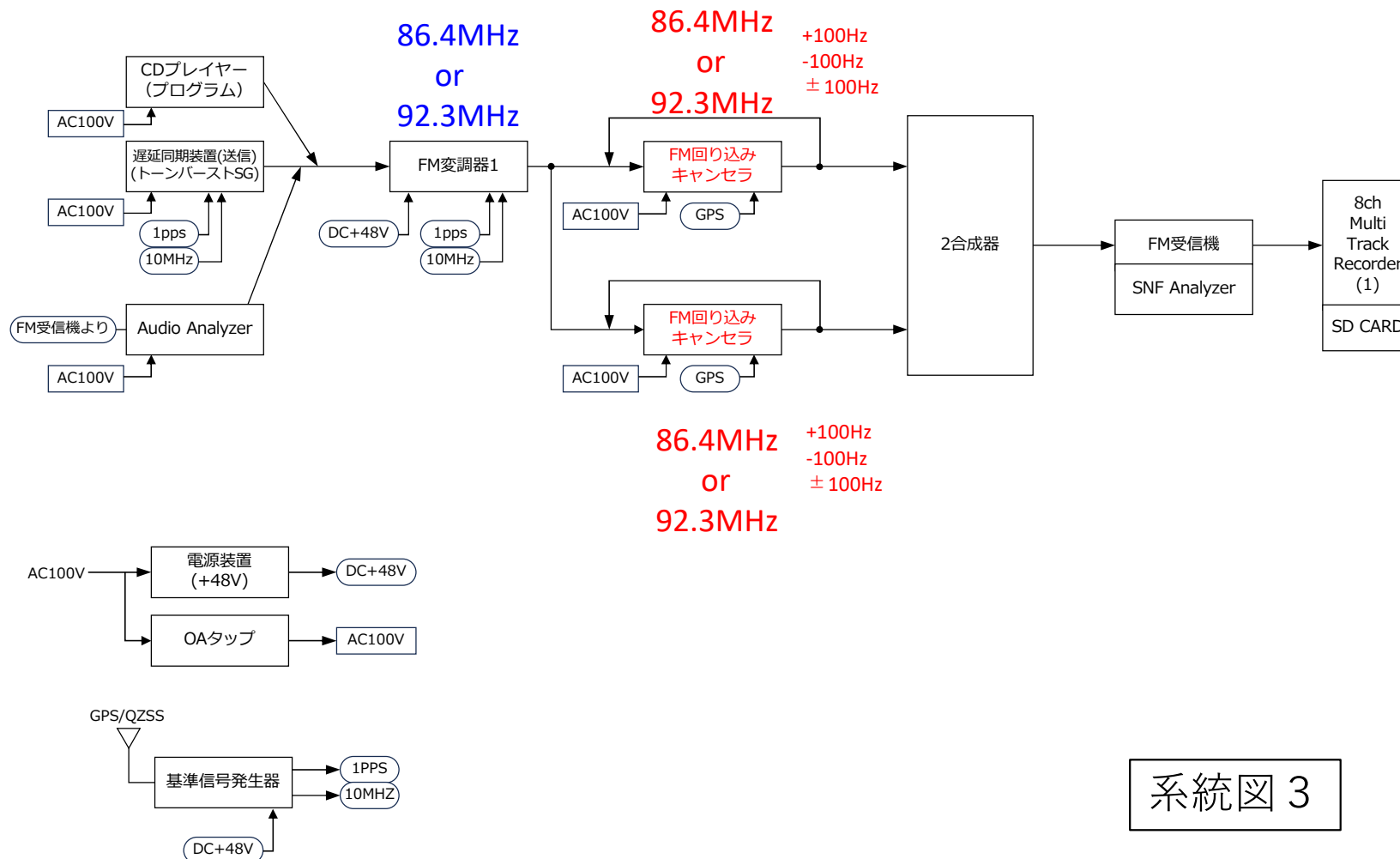
構成イメージ概略図 3

3

- 送信と受信が同一周波数の場合でも回り込み波を除去することで安定した送信を実現するための技術試験を実施。
 - FM中継局から多方向（「FM中継局－FM実験局1」及び「FM中継局－FM実験局2」）で「FM回り込みキャンセラー装置」が設置した場合の技術的条件を確認。

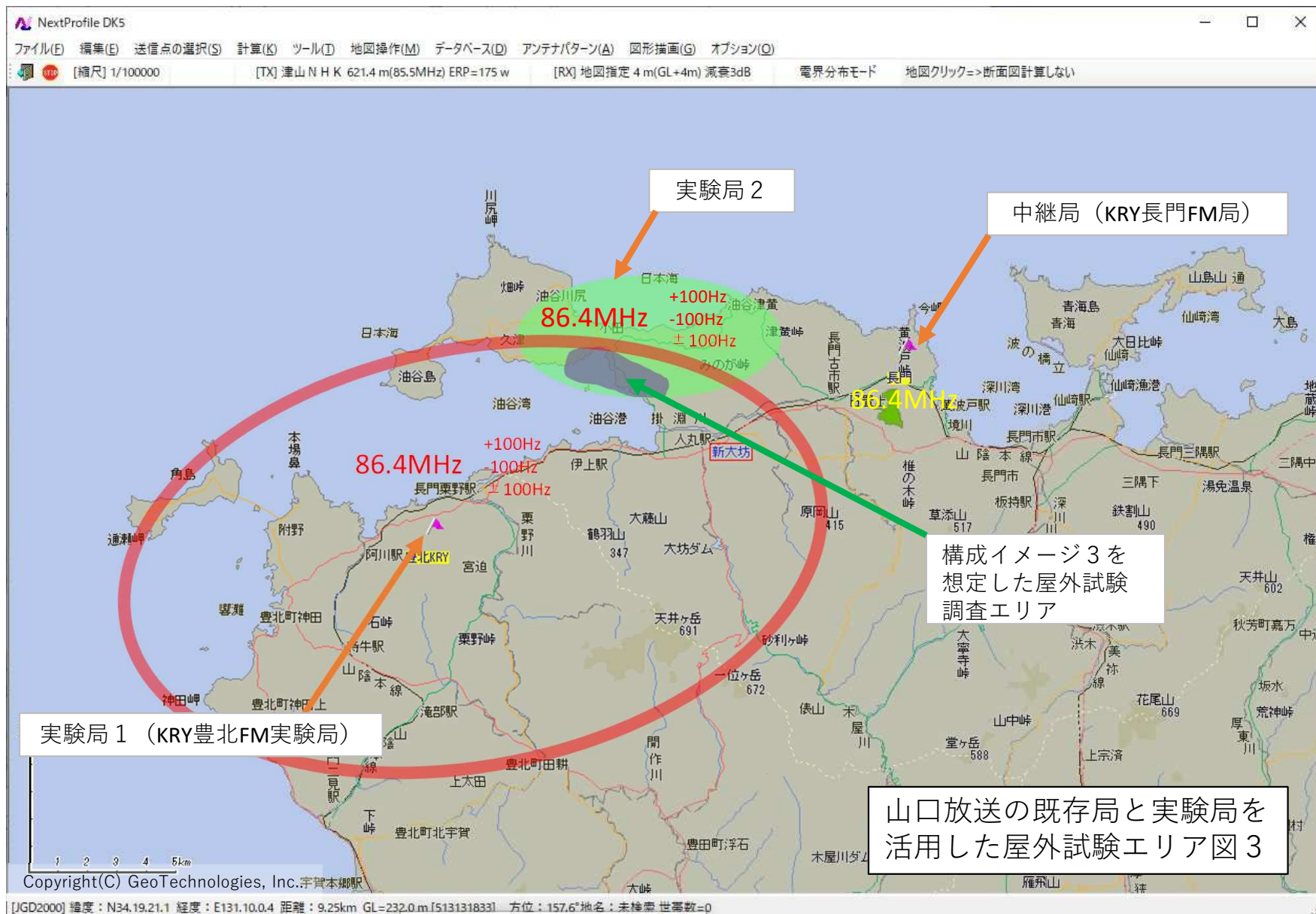


③-(1) FM中継局から多方向（「FM中継局－FM実験局 1」及び「FM中継局－FM実験局 2」）で「FM回り込みキャンセラー装置」が設置された実験試験局を活用した屋内試験



系統図 3

③-(2) FM中継局から多方向（「FM中継局－FM実験局 1」及び「FM中継局－FM実験局 2」）で「FM回り込みキャンセラー装置」が設置された実験試験局を活用した屋外試験での調査エリア（案 1）



③-(3) FM中継局から多方向（「FM中継局－FM実験局 1」及び「FM中継局－FM実験局 2」）で「FM回り込みキャンセラー装置」が設置された実験試験局を活用した屋外試験での調査エリア（案 2）

