

携帯電話用周波数の確保に向けた検討状況

平成29年5月31日

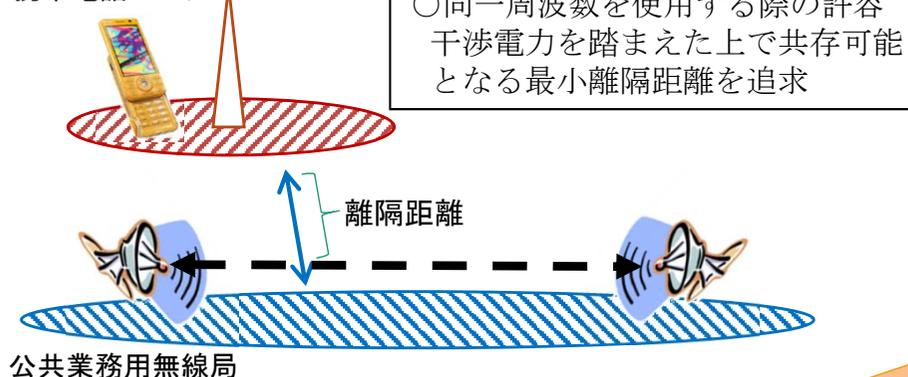
①1.7GHz帯における携帯電話用周波数の確保 に向けた技術試験結果の概要

■検討の概要

- ✓ 携帯電話用の周波数を確保するため、携帯電話システム（第4世代移動通信システム）の無線局と1.7GHz帯を使用する公共業務用無線局の周波数共用条件等について、情報通信審議会※の答申結果をもとに、平成28年度から検討を開始
※情報通信審議会「携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告」
- ✓ 同一周波数を使用する場合と隣接周波数を使用する場合のそれぞれについて、1対1対向モデル、地形条件を考慮したモデルにより検討（詳細はp.6参照）

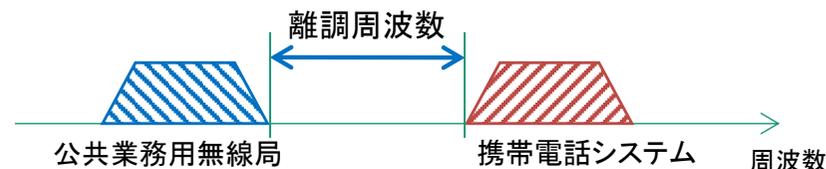
同一周波数を使用する場合の共用検討

携帯電話システム



隣接周波数を使用する際の離調周波数の検討

○隣接周波数を使用する際の許容干渉電力を踏まえた上で、共存可能となる最小離調周波数を追求



反映

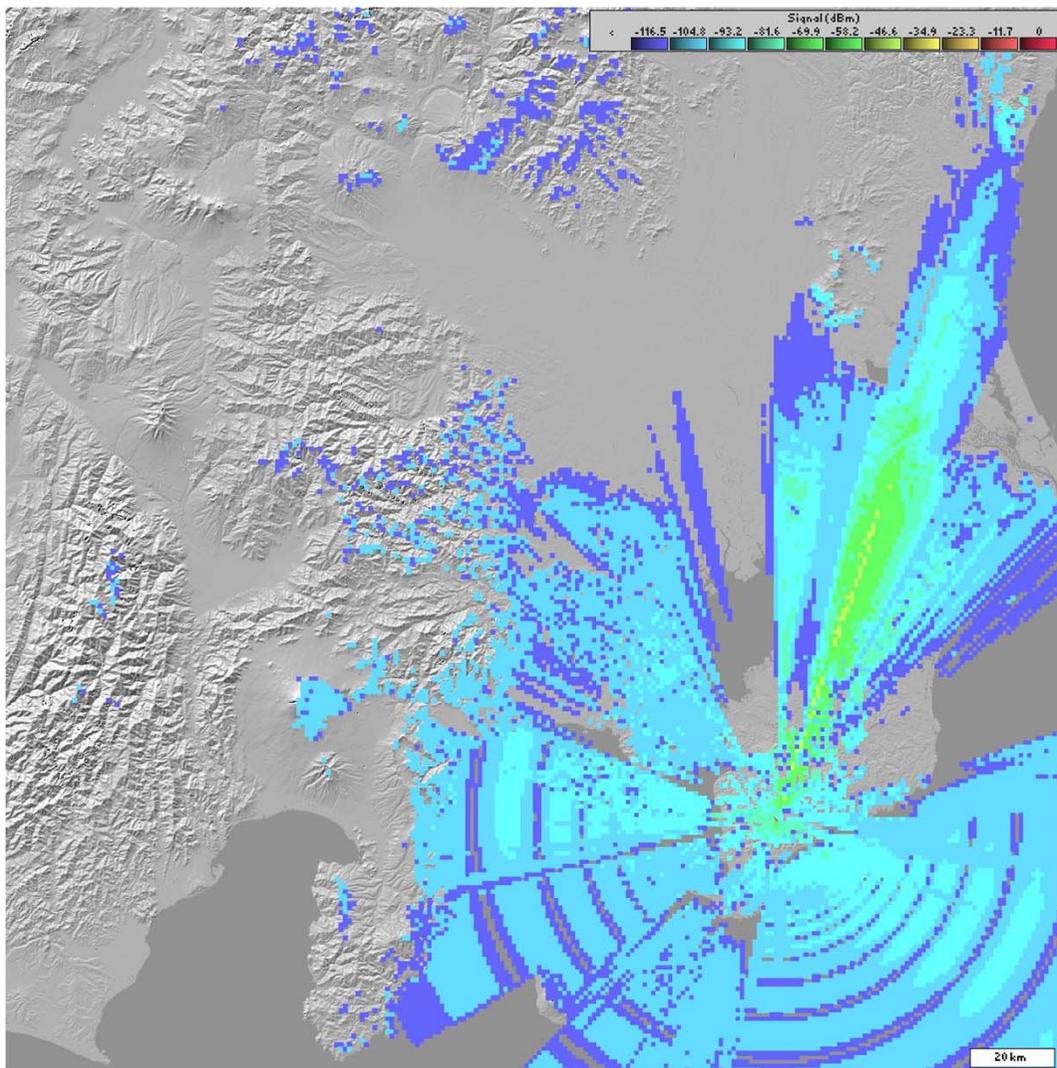
公共業務用無線局 [特徴]

- ✓見通し外伝搬による固定地点間通信
- ✓フェージング環境が大となる長距離区間（100km超）
- ✓大出力（1kW超）の回線構成

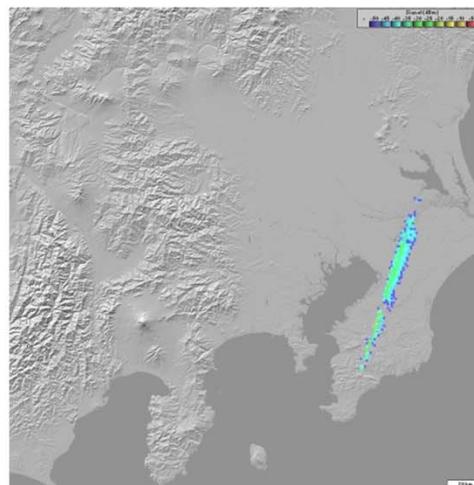
電波伝搬試験等

実環境での干渉評価指標を得るために、フェージング環境が大となる特殊な電波伝搬状況等を抽出して実態調査を実施

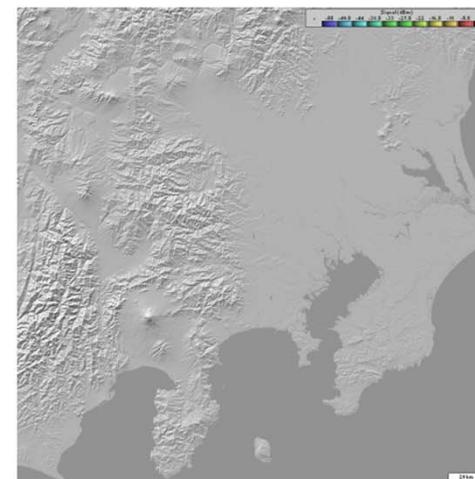
✓ 与干渉局: 携帯電話基地局 → 被干渉局: 公共業務用無線局



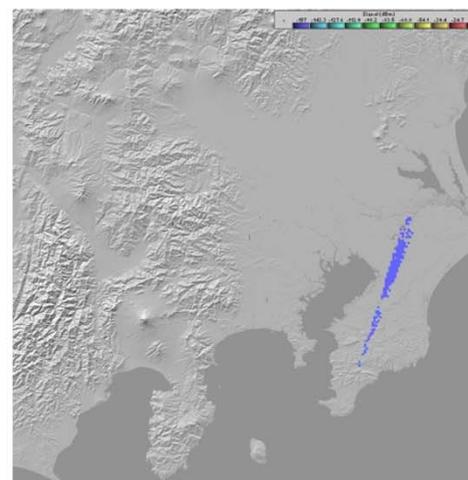
同一チャネル干渉



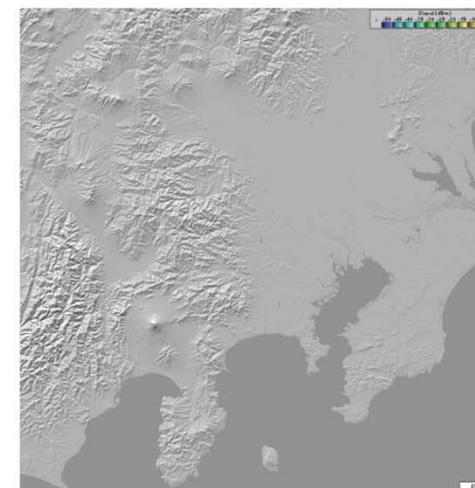
帯域外干渉(ガードバンド5MHz)



帯域外干渉(ガードバンド10MHz)



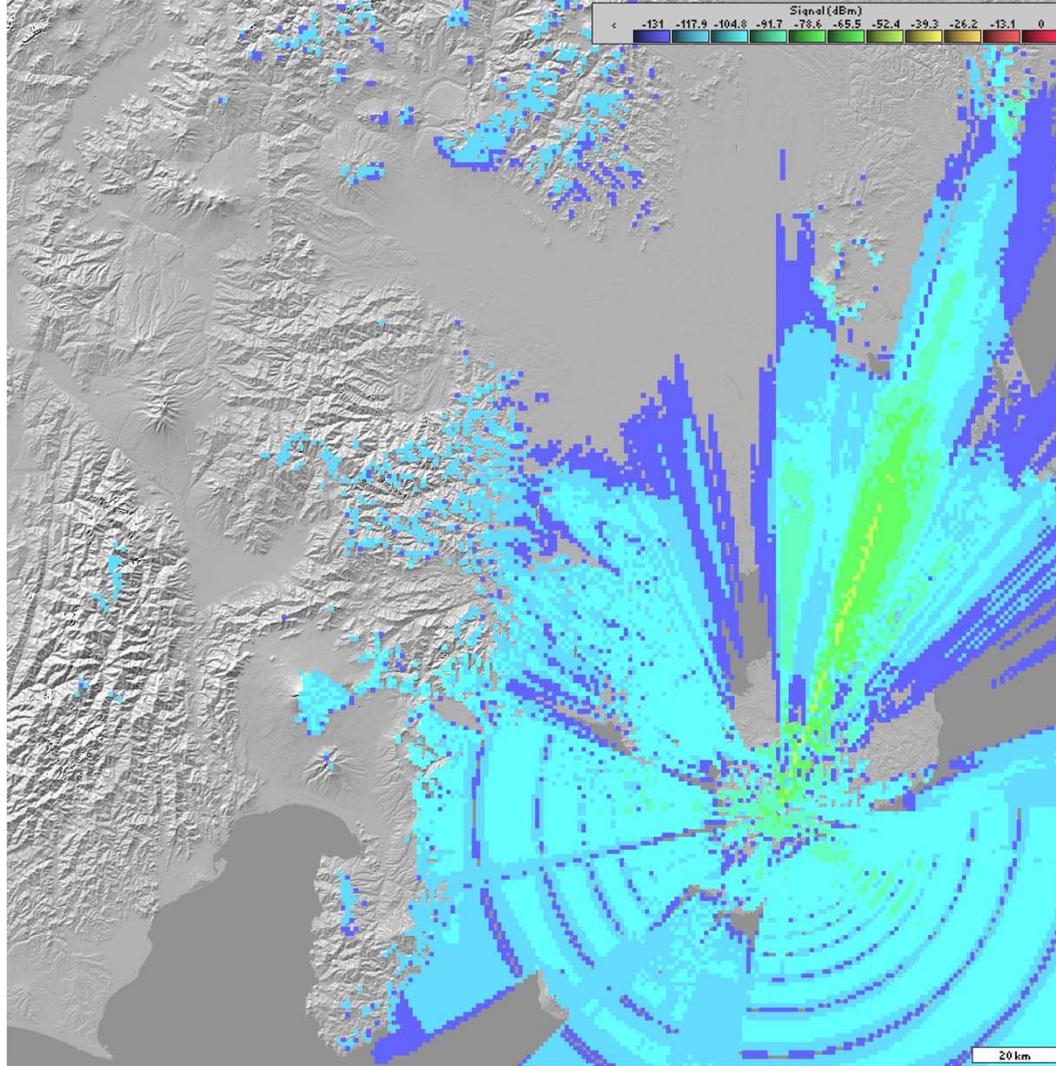
帯域内干渉(ガードバンド5MHz)



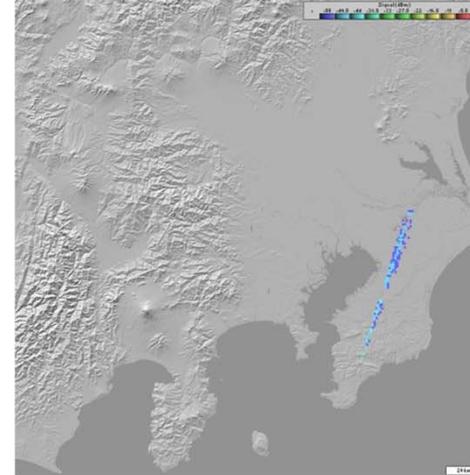
帯域内干渉(ガードバンド10MHz)

隣接チャネル干渉

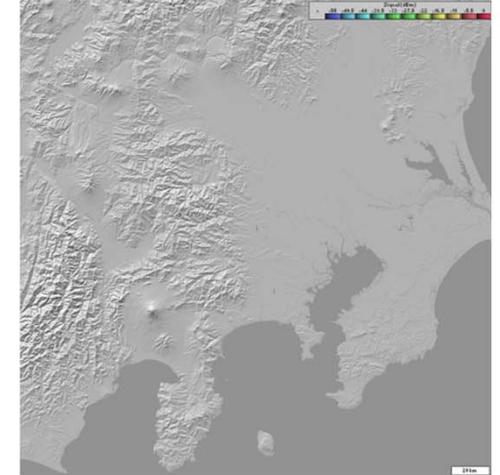
✓ 与干渉局: 公共業務用無線局 → 被干渉局: 携帯電話基地局



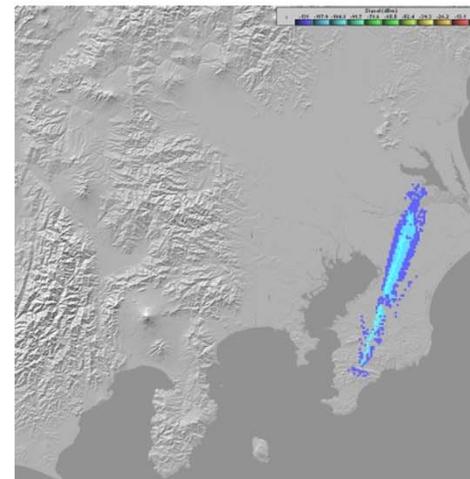
同一チャネル干渉



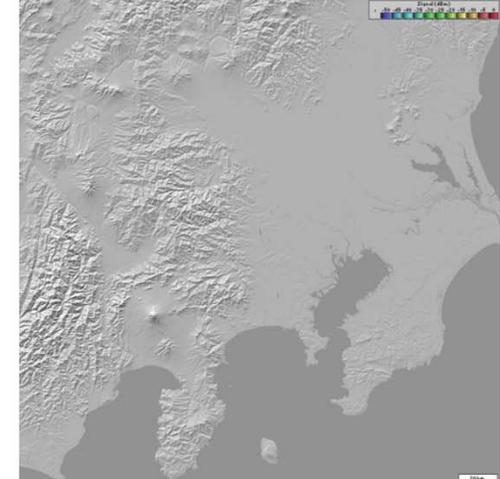
帯域外干渉(ガードバンド5MHz)



帯域外干渉(ガードバンド10MHz)



帯域内干渉(ガードバンド5MHz)



帯域内干渉(ガードバンド10MHz)

隣接チャネル干渉

✓ シミュレーションの図中の色づけされた部分は被干渉側の無線局の許容干渉電力を超える地域を示すものである。

○本検討の前提として、

- ① 同一地域又は近傍に他の公共業務用無線局がある場合であっても、その影響について考慮していない。
- ② 携帯電話側が複数置局した場合の影響範囲も考慮されていない。

よって、①及び②を考慮した場合は、影響を受ける範囲が、提示した結果よりも 広くなることが予測される。

○また、本検討結果は、与干渉側・被干渉側ともに、1局ごとに干渉の影響を評価したものである。公共業務用無線局がある他の場所においても、同様に広範囲で許容干渉電力を超える地域ができることが予測される。

(参考)電波伝搬特性等の実測調査

- ✓ シミュレーション結果をもとに、地域による電界強度の違い、地理的分散状況、都市部・郊外部等の観点を考慮して周波数ごとに10地点の実測を実施。
- ✓ その結果、シミュレーション結果より実測結果の方が3～30dB程度低いことが分かった。

1.7GHz帯の実測結果

検証地域		地点	空中線高 [m]	計算結果 [dBm] (公共業務用固定局帯 域チャンネルパワー)	実測値 [dBm] (公共業務用固定局帯 域チャンネルパワー)	差異 [dB]
千葉県	緑区	①	24.5	-38.6	-42.5	3.9
		②	14.5	-46.0	-59.6	13.6
		③	7	-37.9	-64.3	26.4
		④	7	-49.5	-86.4	36.9
	若葉区	⑤	4.5	-78.0	-83.3	5.3
		⑥	4.5	-99.9	-104.6	4.7
		⑦	7	-44.1	-71.6	27.5
		⑧	7	-47.6	-61.7	14.1
		⑨	7	-55.7	-78.7	23.0
	市原市	⑩	9.5	-45.3	-75.6	30.3

- ✓ なお、計算結果との対比及び分析により、長区間変動における伝搬路上の建造物等による減衰、及び、短区間変動における伝搬路の近接建造物等による遮蔽減衰の影響を、各測定地点の特性を踏まえて考慮すれば、実測結果と計算結果は概ね一致すると考察された。

公共業務用無線局と携帯電話システム(第4世代移動通信システム)の
基地局/陸上移動局との共用検討について、情報通信審議会*の答申結果をもと
に以下の手法を選定、検討を実施

*情報通信審議会「携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告」

✓ 1対1対向モデル

携帯電話システムと他システムとの共用検討でこれまで一般的に用いられてきた基本的な
手法。他システムの共用検討結果との比較の意味も含めて選択。

✓ 地形条件を考慮したモデル

1対1対向モデルに対して、より現実的な共用条件を導出するため、実際の地理
空間上での干渉影響の広がりを検証できるモデルも選択した。

計算条件は以下のとおり。

○標高データを考慮したITM(Irregular Terrain Model)を使用

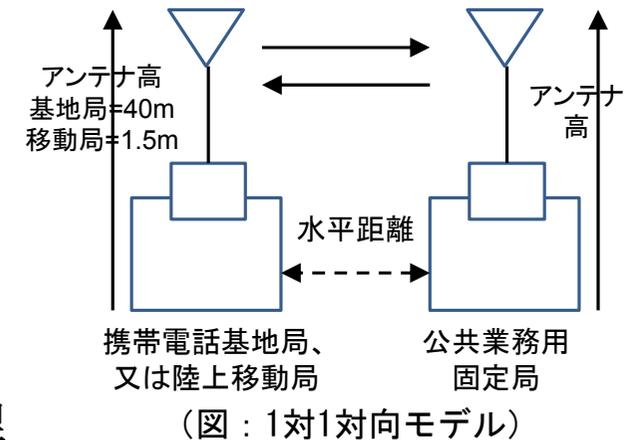
○計算においては、電波伝搬路上のLine of Sight・Diffraction・Scatterの各領域における以下の損失計算を実行

- > 自由空間減衰
- > 大地反射
- > 山岳回折
- > 大気減衰・対流圏散乱

○地理メッシュは1kmとして計算

○計算にあたっては以下のソフトウェアツール及びアルゴリズムを利用

- > WirelessInSite Software
- > The ITS Irregular Terrain Model, version 1.2.2 The Algorithm, George Hufford, National Telecommunications and Information Administration, Institute for Telecommunication Sciences.
- > Recommendation ITU-R P.452-16, Prediction procedure for the evaluation of interference between stations on the surface of the Earth at frequencies above about 0.1 GHz.

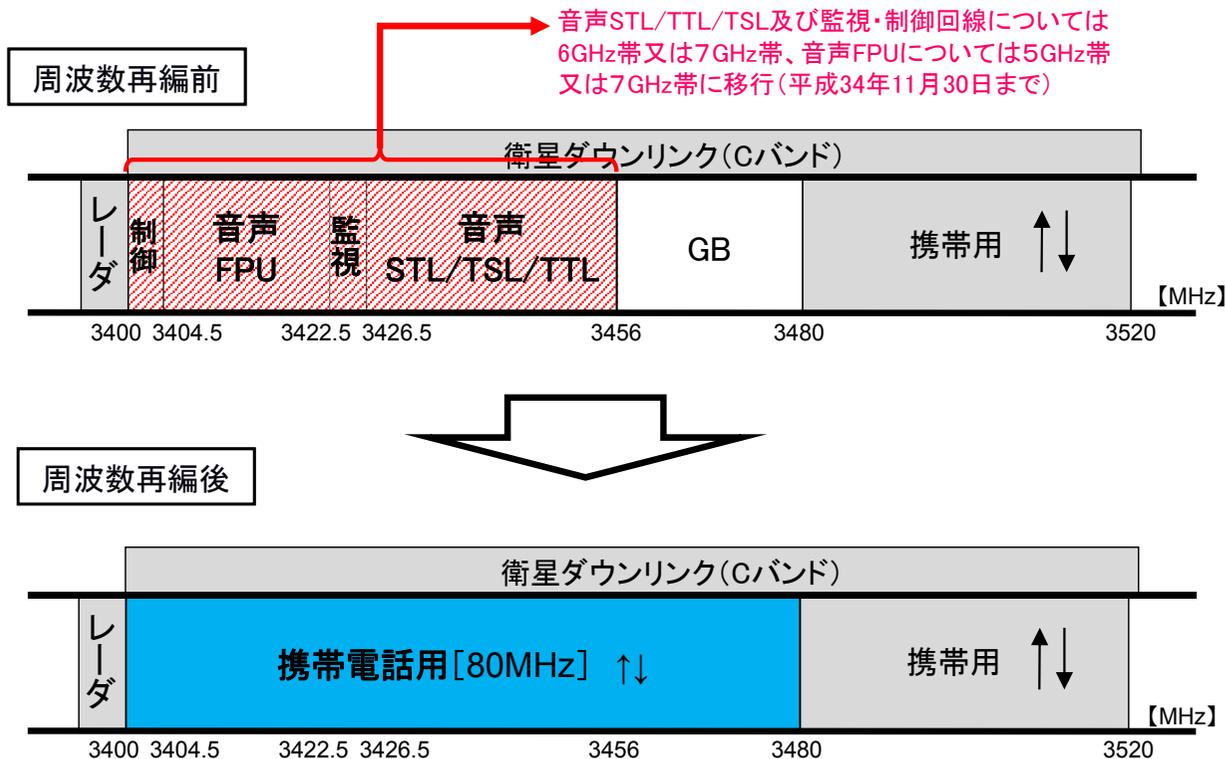


②3.4GHz帯における終了促進措置活用の検討状況

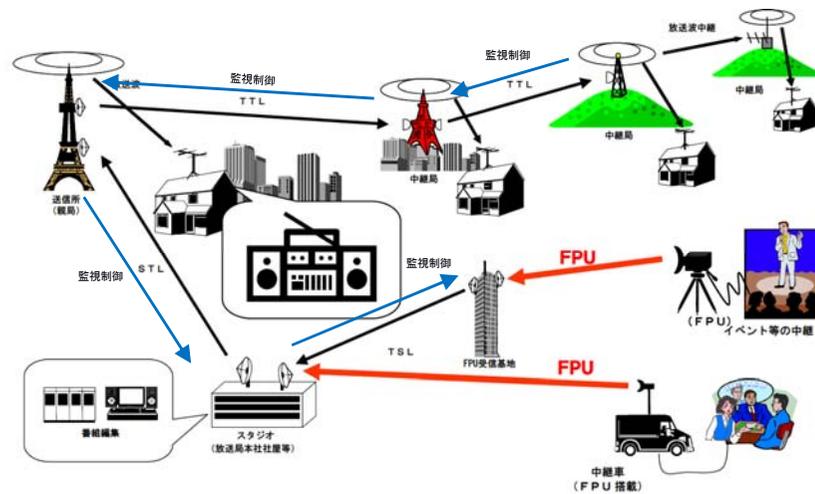
- ✓ 3.4GHz帯(3.4~3.48GHz)については、周波数再編アクションプラン(平成28年11月改定)において、以下のとおり再編方針が示されている。
 - ① 既存無線局(音声STL/TTL/TSL、監視・制御回線及び音声FPU)は、平成34年11月30日までに周波数移行すること
 - ② 4G等の移動通信システムの導入※に向けて早期に移行を進める観点から終了促進措置の活用等を含めた検討を推進
- ✓ 上記の方針を踏まえ、総務省では、終了促進措置を実施する際の周波数移行にかかる既存無線局の利用形態、移行先周波数の無線設備の調査、移行方法等の調査を実施

※ 3.4GHz帯の技術基準(LTE-Advanced)については、平成26年9月に制度整備済み

■ 3.4GHz帯の移行



■ 既存無線局の概要



システム名	システムの概要
音声STL/TSL/TTL 監視・制御回線	放送事業者が放送番組(音声)等の中継に使用する固定通信システム
音声FPU	放送事業者が番組素材(音声)の中継に使用する移動通信システム

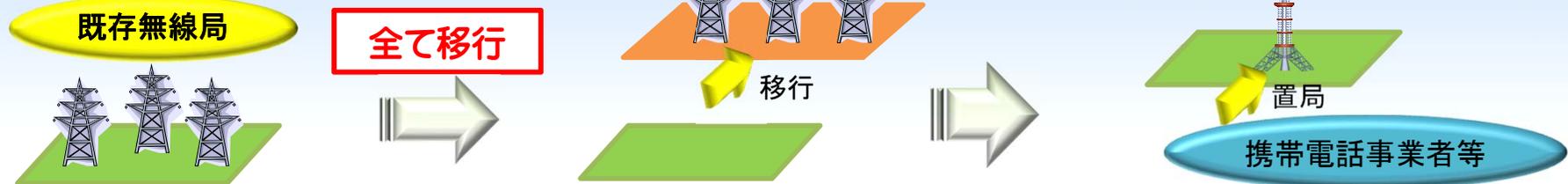
STL: Studio-Transmitter Link、TSL: Transmitter-Studio Link、TTL: Transmitter-Transmitter Link、FPU: Field Pick-up Unit

「終了促進措置」とは、基地局の開設計画の認定を受けた携帯電話事業者等が、開設指針及び開設計画に従って、国が定めた周波数の使用期限より早い時期に既存の無線局の周波数移行を完了させるため、既存の無線局の利用者との合意に基づき、移行費用等を負担する等の措置（電波法27条の12第2項2号、5号、27条の13第2項9号）。平成23年に制度化。

従来例

携帯電話事業者等が、既存無線局が全て移行した後に基地局を整備

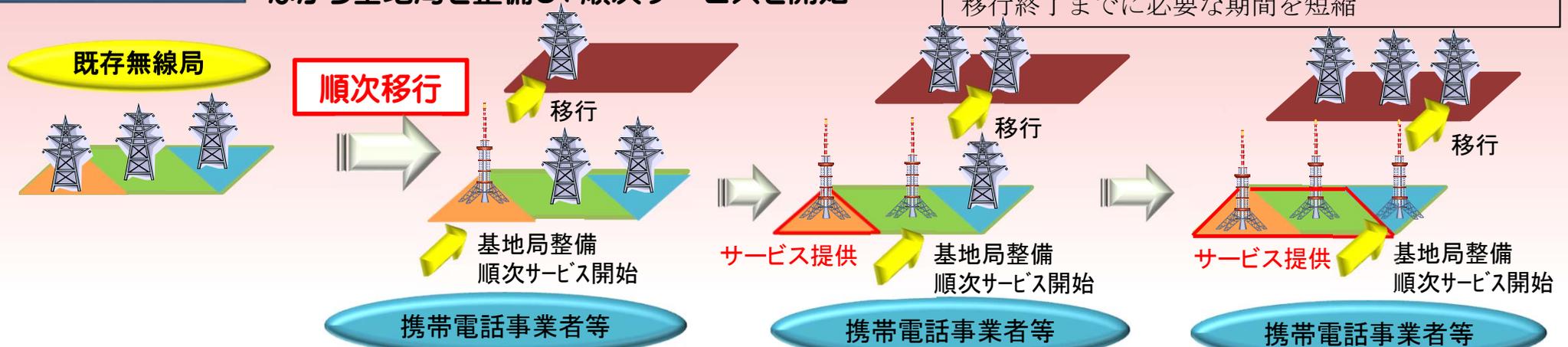
全額、既存無線局の自己負担となるため、移行終了までに期間が必要



終了促進措置

携帯電話事業者等が、既存無線局を順次移行させながら基地局を整備し、順次サービスを開始

携帯電話事業者等が移行経費を負担することで、移行終了までに必要な期間を短縮



調査の概要

平成28年調査

【外部有識者による評価】

- ・アンケート項目の妥当性
- ・費用の算出方法の評価 等

① 既存無線局の利用実態調査

- ・既存無線局の利用形態
- ・周波数移行時期・課題 等

- ・音声FPU免許人ヒアリング: 全3免許人
- ・STL等免許人アンケート: 全68免許人

② 無線設備の開発・販売・製造実態等の調査

- ・移行先設備の開発・生産・在庫状況
- ・機器、附帯設備の取得工事費用
- ・製造期間、工事期間 等

- ・製造事業者アンケート: 8社
- ・付帯設備事業者ヒアリング: 1社

③ 周波数移行の促進・管理に関する調査検討結果

○ 既存無線局の利用形態

- ・STL等: 68免許人(217局) ・FPU: 3免許人(7局)
(平成28年9月時点)

○ 1無線局当たりの機器・附帯設備の平均台数

- ・STL等: 約1~2台 ・FPU: 約1台

○ 機器、附帯設備の取得工事費用 等

- ・各無線設備の使用実態等を踏まえて算定

○ 機器、附帯設備を製造、設置するために必要な期間

- ・STL等: 約6~8ヶ月程度 ・FPU: 約10ヶ月程度
(受注生産(STL等: 開発済み、FPU: 開発が必要))
- ・この他、機器の切替を行う放送休止日のタイミングやメーカーの生産能力等についても考慮が必要。

④ 今後、本調査結果を踏まえて、総務省において移行に要する費用の上限額及び下限額を算出し、外部有識者による評価を実施