

700/900MHz帯移動通信システムと FPUとのシステム間共用検討 ～追加検討～

2011年12月2日
KDDI株式会社

ア. LTE基地局(下り送信)からFPUへの与干渉における机上検討結果【これまでの検討結果】

LTE基地局(下り送信)からFPUへの帯域内干渉については、不要発射の規格値を用いた1対1対向モデル(干渉モデルC)の机上検討結果において、ガードバンド幅0MHzにおける所要改善量は64.3dBとなった。

更なる共用検討として、フィルタ挿入等を考慮したガードバンド幅の検討を実施し、フィルタc(2.2リットル)を挿入した場合の所要改善量は、ガードバンド幅5MHzで15.3dBのプラス、ガードバンド幅10MHzで1.5dBのプラスとなった。

イ. 追加検討の実施

LTE基地局(下り送信)からFPUへの帯域内干渉について、不要発射の規格値を用いた机上検討の結果では、フィルタcを挿入した場合であっても、所要改善量はガードバンド幅5MHzで15.3dBのプラス、ガードバンド幅10MHzでの所要改善量は1.5dBのプラスとなった。

そのため、LTE基地局の不要発射の値について、規格値を用いた干渉検討に代えて、実際のLTE基地局の実力値を用いた干渉検討を実施した。但し、700MHz帯のLTE基地局は日本国内では存在しないため、800MHz帯LTE基地局の不要発射データを準用した。尚、基地局においては、装置寸法に余裕があり装置内フィルタによる不要発射低減の対処が可能であること、700MHz帯と800MHz帯では周波数が近いため、フィルタ特性に大きな差が生じないことから不要発射実力値の準用が可能と判断した。

ウ. 追加検討の結果

LTE基地局の不要発射の実力値については、ガードバンド幅4～10MHzにおいて、規格値に対して17～35dB程度の改善を確認した。不要発射の実力値およびフィルタ_cを挿入した場合の検討結果は以下のとおり。

GB幅 [MHz]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
条件	LTE基地局実力値+フィルタ _c										
所要改善量 [dB]	64.6	53.2	37.7	3.7	-1.3	-6.3	-11.1	-18.9	-24.7	-29.5	-33.3

検討の結果、ガードバンド幅4MHzで所要改善量がマイナスとなった。

この検討では、800MHz帯LTE基地局の不要発射の実力値を準用しているため、実際の700MHz帯LTE基地局の実力値とは異なる可能性について一定の考慮が必要であるが、今後700MHz帯のLTE基地局を導入するにあたり、携帯電話事業者にて基地局装置での対処を行うことにより、上記の特性を確保することは十分可能であると考えられるため、最小ガードバンド幅は4MHzにて共用可能である。

尚、運用における当事者間での調整において、基地局装置での上記700MHz相当の特性確保のほか、離隔距離、アンテナ設置条件等の総合的な対応により、上記と同一GB幅での共用も可能性がある。

ア. LTE陸上移動局(上り送信)からFPUへの与干渉における机上検討結果【これまでの検討結果】

LTE陸上移動局(上り送信)からFPUへの帯域内干渉については、不要発射の規格値を用いた1対1対向モデルの机上検討結果において、ガードバンド幅0MHzにおける所要改善量の最大値(干渉モデルA)は64.2dBとなった。不要発射の規格値によるガードバンド幅の検討では、ガードバンド幅10MHzにおける所要改善量の最大値(干渉モデルA)は54.0dBとなり、10MHz以下における共用は難しいとの結果となった。

イ. 追加検討の実施

LTE陸上移動局(上り送信)からFPUへの帯域内干渉について、不要発射の規格値を用いた机上検討の結果では、所要改善量の最大値(干渉モデルA)は、ガードバンド幅10MHzで54.0dBのプラスとなった。また、瞬断であっても放送への影響が出ることが予想されるため、確率による共用判定の適用については適切ではない。

そのため、LTE陸上移動局の不要発射の値について、規格値を用いた干渉検討に代えて、実際のLTE陸上移動局の実力値を用いた干渉検討を実施した。検討に用いたLTE陸上移動局については、実証実験で試作および評価を行った700MHz帯LTE陸上移動局の不要発射の実力値を使用した。

ウ. 追加検討の結果

LTE陸上移動局の不要発射の実力値については、ガードバンド幅10MHzにおいて、規格値に対して32dB程度の改善を確認した。不要発射の実力値を用いた干渉検討結果は以下のとおり。

GB幅 [MHz]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
条件	LTE陸上移動局実力値										
所要改善量 [dB]	62.0	62.0	62.0	62.0	58.0	58.0	55.0	55.0	50.0	38.0	22.0

検討の結果、ガードバンド幅10MHzにおいて所要改善量は22.0dBのプラスとなった。

そのため、更なる検討として実運用における条件を確認した。

陸上移動局とFPUとの干渉モデルについては、FPUの一般的な使用形態を想定し、屋外における干渉モデルとしている。

干渉モデルである屋外においては、陸上移動局と基地局の間の伝搬損失が小さく、それに応じて陸上移動局の送信電力が低くなり、一般的に10dB程度の低下を見込むことができる。送信電力が10dB低下した場合には、一般的な特性として3次IMを考慮すれば、不要発射の強度については、30dB程度低下する。

又、陸上移動局の送信出力はその電力消費を抑える観点からも、適切な基地局配置とそれに伴う電力制御により、最大電力を下回る必要最小電力で運用されている時間が多い。

他方、干渉モデルAについては、FPUアンテナの指向方向に陸上移動局が存在するモデルとなっている。例えば、FPUの受信方向から見た陸上移動局の水平方向が30度～50度の角度となった場合には、15dB～25dB程度の水平指向性減衰量を見込むことができる。

更に、干渉検討モデルの検討結果は想定されるモデルのうち、最も厳しい条件での結果である。参考ではあるが、例えばガードバンド幅10MHzにおける他モデルの所要改善量は、干渉検討モデルAに比べて、23～26dB程度小さい値となる。

但し、FPU側の条件については、あくまでも当事者間での調整が前提となる。

これらを踏まえ、実際の運用条件として、陸上移動局の送信特性、アンテナ指向特性、干渉モデルおよび離隔距離等の位置条件ならびに当事者間での運用調整等を総合的に考慮すれば、ガードバンド幅10MHzにおける所要改善量の22.0dBは改善可能と判断できるため、最小ガードバンド幅は10MHzにて共用可能である。

ア. LTE陸上移動中継局(下り送信)からFPUへの与干渉における机上検討結果【これまでの検討結果】

LTE陸上移動中継局(下り送信)からFPUへの帯域内干渉については、不要発射の規格値を用いた1対1対向モデルの机上検討結果において、ガードバンド幅0MHzにおける所要改善量の最大値(一体型モデル)は69.1dBとなった。

更なる共用検討として、フィルタ挿入等を考慮したガードバンド幅の検討を実施し、フィルタc(2.2リットル)を挿入した場合の所要改善量の最大値(一体型モデル)は、ガードバンド幅5MHzで20.1dBのプラス、ガードバンド幅10MHzで1.1dBのプラスとなった。

イ. 追加検討の実施

LTE陸上移動中継局(下り送信)からFPUへの帯域内干渉について、不要発射の規格値を用いた机上検討の結果では、フィルタcを挿入した場合であっても、所要改善量の最大値(一体型モデル)はガードバンド幅5MHzでの20.1dBのプラス、ガードバンド幅10MHzでの所要改善量は1.1dBのプラスとなった。

そのため、LTE陸上移動中継局(下り送信)の不要発射の値について、規格値を用いた干渉検討に代えて、実際のLTE陸上移動中継局の実力値を用いた干渉検討を実施した。但し、700MHz帯のLTE陸上移動中継局は日本国内では存在しないため、800MHz帯LTE陸上移動中継局の不要発射データを準用した。尚、陸上移動中継局においては、装置寸法に余裕があり装置内フィルタによる不要発射低減の対処が可能であること、700MHz帯と800MHz帯では周波数が近いため、フィルタ特性に大きな差が生じないことから不要発射実力値の準用が可能と判断した。

ウ. 追加検討の結果

LTE陸上移動中継局(下り送信)の不要発射の実力値については、ガードバンド幅3~10MHzにおいて、規格値に対して38~58dB程度の改善を確認した。不要発射の実力値およびフィルタcを挿入した場合の検討結果は以下のとおり。

GB幅 [MHz]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
条件	LTE基地局実力値+フィルタc										
所要改善量 [dB]	37.2	30.8	17.3	-16.7	-18.7	-23.7	-30.5	-37.3	-44.1	-50.9	-56.7

検討の結果、ガードバンド幅3MHzで所要改善量がマイナスとなった。

この検討では、800MHz帯LTE陸上移動中継局(下り送信)の不要発射の実力値を準用しているため、実際の700MHz帯LTE陸上移動中継局の実力値とは異なる可能性について一定の考慮が必要であるが、今後700MHz帯のLTE陸上移動中継局を導入するにあたり、携帯電話事業者にて陸上移動中継局装置での対処を行うことにより、上記の特性を確保することは十分可能であると考えられるため、最小ガードバンド幅は3MHzにて共用可能である。

尚、運用における当事者間での調整において、陸上移動中継局装置での上記700MHz相当の特性確保のほか、離隔距離、アンテナ設置条件等の総合的な対応により、上記と同一GB幅での共用も可能性がある。

ア. LTE陸上移動中継局(上り送信)からFPUへの与干渉における机上検討結果【これまでの検討結果】

LTE陸上移動中継局(上り送信)からFPUへの帯域内干渉については、不要発射の規格値を用いた1対1対向モデルの机上検討結果において、ガードバンド幅0MHzにおける所要改善量の最大値(一体型モデル)は61.2dBとなった。

更なる共用検討として、フィルタ挿入等を考慮したガードバンド幅の検討を実施し、フィルタc(2.2リットル)を挿入した場合の所要改善量の最大値(一体型モデル)は、ガードバンド幅5MHzで9.2dBのプラス、ガードバンド幅10MHzで5.2dBのマイナスとなった。

イ. 追加検討の実施

LTE陸上移動中継局(上り送信)からFPUへの帯域内干渉について、不要発射の規格値を用いた机上検討の結果では、フィルタcを挿入した場合であっても、所要改善量の最大値(一体型モデル)はガードバンド幅5MHzで9.2dBのプラス、ガードバンド幅10MHzで5.2dBのマイナスとなった。

更なる検討を行うため、LTE陸上移動中継局(上り送信)の不要発射の値について、規格値を用いた干渉検討に代えて、実際のLTE陸上移動中継局の実力値を用いた干渉検討を実施した。但し、700MHz帯のLTE陸上移動中継局は日本国内では存在しないため、800MHz帯LTE陸上移動中継局の不要発射データを準用した。尚、陸上移動中継局においては、装置寸法に余裕があり装置内フィルタによる不要発射低減の対処が可能であること、700MHz帯と800MHz帯では周波数が近いこと、フィルタ特性に大きな差が生じないことから不要発射実力値の準用が可能と判断した。

ウ. 追加検討の結果

LTE陸上移動中継局(上り送信)の不要発射の実力値については、ガードバンド幅3～10MHzにおいて、規格値に対して20～37dB程度の改善を確認した。不要発射の実力値およびフィルタcを挿入した場合の検討結果は以下のとおり。

GB幅 [MHz]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
条件	LTE基地局実力値+フィルタc										
所要改善量 [dB]	50.9	44.3	25.8	-6.2	-8.2	-12.2	-17	-23.8	-29.6	-35.4	-42.2

検討の結果、ガードバンド幅3MHzで所要改善量がマイナスとなった。

この検討では、800MHz帯LTE陸上移動中継局(上り送信)の不要発射の実力値を準用しているため、実際の700MHz帯LTE陸上移動中継局の実力値とは異なる可能性について一定の考慮が必要であるが、今後700MHz帯のLTE陸上移動中継局を導入するにあたり、携帯電話事業者にて陸上移動中継局装置での対処を行うことにより、上記の特性を確保することは十分可能であると考えられるため、最小ガードバンド幅は3MHzにて共用可能である。

尚、運用における当事者間での調整において、陸上移動中継局装置での上記700MHz相当の特性確保のほか、離隔距離、アンテナ設置条件等の総合的な対応により、上記と同一GB幅での共用も可能性がある。

ア. LTE小電力レピータ(下り送信)からFPUへの与干渉における机上検討結果【これまでの検討結果】

LTE小電力レピータ(下り送信)からFPUへの帯域内干渉については、不要発射の規格値を用いた1対1対向モデルの机上検討結果において、ガードバンド幅0MHzにおける所要改善量の最大値(分離型モデル)は69.1dBとなった。不要発射の規格値によるガードバンド幅の検討では、ガードバンド幅10MHzにおける所要改善量の最大値(分離型モデル)は69.1dBとなり、10MHz以下における共用は難しいとの結果となった。

イ. 追加検討の実施

LTE小電力レピータ(下り送信)からFPUへの帯域内干渉について、不要発射の規格値を用いた机上検討の結果では、所要改善量の最大値(分離型モデル)は、ガードバンド幅10MHzで69.1dBのプラスとなった。また、瞬断であっても放送への影響が出ることが予想されるため、確率による共用判定の適用については適切ではない。

そのため、LTE小電力レピータの不要発射の値について、規格値を用いた干渉検討に代えて、実際のLTE小電力レピータの実力値を用いた干渉検討を実施した。但し、700MHz帯のLTE小電力レピータは日本国内では存在しないため、800MHz帯LTE小電力レピータの不要発射データを準用した。尚、小電力レピータにおいては、装置寸法に余裕があり装置内フィルタによる不要発射低減の対処が可能であること、700MHz帯と800MHz帯では周波数が近いこと、フィルタ特性に大きな差が生じないことから不要発射実力値の準用が可能と判断した。

ウ. 追加検討の結果

LTE小電力レピータの不要発射の実力値については、ガードバンド幅4～10MHzにおいて、規格値に対して50～64dB程度の改善を確認した。不要発射の実力値を用いた干渉検討結果は以下のとおり。

GB幅 [MHz]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
条件	LTE小電力レピータ実力値										
所要改善量 [dB]	21.3	21.3	20.3	19.3	18.3	11.3	9.3	7.3	6.3	5.3	5.3

検討の結果、所要改善量は、ガードバンド幅4MHzにおいて18.3dBのプラス、ガードバンド幅10MHzにおいて5.3dBのプラスとなった。

そのため、更なる検討として実運用における条件を確認した。

小電力レピータ(下り送信)については、送信電力が陸上移動局とほぼ同等の出力であり、かつ対策目的となる屋内に向けてエリアが構成されているため、実運用上の指向特性において5～10dB程度の指向性減衰量が期待できる。

更に、小電力レピータについては、携帯電話事業者により設置されているため、設置場所、設置条件等について、条件に応じた制限を行なうことも可能である。

FPU受信機については一般的に屋外で使用されることが多いため、小電力レピータの屋内エリアとの間で、水平離隔距離の確保も可能性もある。例えば、干渉モデルの水平離隔距離30mに対し、250m程度を確保することにより、18dB程度の改善が期待できる。

また、この干渉モデルはFPUアンテナの指向方向に小電力レピータが存在するモデルとなっている。例えば、FPUの受信方向から見た小電力レピータの水平方向が30度～50度の角度となった場合には、15dB～25dB程度の水平指向性減衰量を見込むことができる。

但し、FPU側の条件については、あくまでも当事者間での調整が前提となる。

この検討では、800MHz帯LTE小電力レピータ(下り送信)の不要発射の実力値を準用しているため、実際の700MHz帯LTE小電力レピータの実力値とは異なる可能性について一定の考慮が必要であるが、今後700MHz帯のLTE小電力レピータを導入するにあたり、携帯電話事業者にて小電力レピータ装置での対処を行うことにより、上記の特性を確保することは十分可能であると考えられる。

これらを踏まえ、実際の運用条件として、小電力レピータの特性確保、設置条件、アンテナ指向特性、離隔距離等の位置条件および当事者間での運用調整等を総合的に考慮すれば、ガードバンド幅4MHzにおける所要改善量の18.3dBは改善可能と判断できるため、最小ガードバンド幅は、基地局と同一の4MHzにて共用可能である。

ア. LTE小電力レピータ(上り送信)からFPUへの与干渉における机上検討結果【これまでの検討結果】

LTE小電力レピータ(上り送信)からFPUへの帯域内干渉については、不要発射の規格値を用いた1対1対向モデルの机上検討結果において、ガードバンド幅0MHzにおける所要改善量の最大値(一体型モデル)は59.0dBとなった。不要発射の規格値によるガードバンド幅の検討では、ガードバンド幅10MHzにおける所要改善量の最大値(一体型モデル)は65.0dBとなり、10MHz以下における共用は難しいとの結果となった。

イ. 追加検討の実施

LTE小電力レピータ(上り送信)からFPUへの帯域内干渉について、不要発射の規格値を用いた机上検討の結果では、所要改善量の最大値(一体型モデル)は、ガードバンド幅10MHzで65.0dBのプラスとなった。また、瞬断であっても放送への影響が出ることが予想されるため、確率による共用判定の適用については適切ではない。

そのため、LTE小電力レピータの不要発射の値について、規格値を用いた干渉検討に代えて、実際のLTE小電力レピータの実力値を用いた干渉検討を実施した。但し、700MHz帯のLTE小電力レピータは日本国内では存在しないため、800MHz帯LTE小電力レピータの不要発射データを準用した。尚、小電力レピータにおいては、装置寸法に余裕があり装置内フィルタによる不要発射低減の対処が可能であること、700MHz帯と800MHz帯では周波数が近いこと、フィルタ特性に大きな差が生じないことから不要発射実力値の準用が可能と判断した。

ウ. 追加検討の結果

LTE小電力レピータの不要発射の実力値については、ガードバンド幅5～10MHzにおいて、規格値に対して36～52dB程度の改善を確認した。不要発射の実力値を用いた干渉検討結果は以下のとおり。

GB幅 [MHz]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
条件	LTE小電力レピータ実力値										
所要改善量 [dB]	37.0	25.0	24.8	23.8	22.8	17.8	14.8	13.8	12.8	11.8	10.8

検討の結果、所要改善量は、ガードバンド幅5MHzにおいて17.8dBのプラス、ガードバンド幅10MHzにおいて10.8dBのプラスとなった。

そのため、更なる検討として実運用における条件を確認した。

小電力レピータ(上り送信)については、下り方向と比較して更に送信電力が低いことおよび配下の陸上移動局では電力制御が行われているため、実際の送信電力は干渉検討で使用した最大送信電力と比較して、低い電力で運用される時間が多い。

更に、小電力レピータについては、携帯電話事業者により設置されているため、設置場所、設置条件等について、条件に応じた制限を行なうことも可能である。

FPUと小電力レピータ(上り送信)との間で、水平離隔距離の確保を検討した場合、例えば、干渉モデルの水平離隔距離30mに対し、250m程度を確保することにより、18dB程度の改善が期待できる。

また、この干渉モデルはFPUアンテナの指向方向に小電力レピータが存在するモデルとなっている。例えば、FPUの受信方向から見た小電力レピータの水平方向が30度～50度の角度となった場合には、15dB～25dB程度の水平指向性減衰量を見込むことができる。

但し、FPU側の条件については、あくまでも当事者間での調整が前提となる。

この検討では、800MHz帯LTE小電力レピータ(上り送信)の不要発射の実力値を準用しているため、実際の700MHz帯LTE小電力レピータの実力値とは異なる可能性について一定の考慮が必要であるが、今後700MHz帯のLTE小電力レピータを導入するにあたり、携帯電話事業者にて小電力レピータ装置での対処を行うことにより、上記の特性を確保することは十分可能であると考えられる。

これらを踏まえ、実際の運用条件として、小電力レピータの特性確保、設置条件、アンテナ指向特性、離隔距離等の位置条件および当事者間での運用調整等を総合的に考慮すれば、ガードバンド幅5MHzにおける所要改善量の17.8dBは改善可能と判断できるため、最小ガードバンド幅は5MHzにて共用可能である。

ア. FPUからLTE基地局(上り受信)への与干渉における机上検討結果【これまでの検討結果】

FPUからLTE基地局(上り受信)への帯域内干渉については、不要発射の規格値を用いた1対1対向モデルの机上検討結果において、ガードバンド幅0MHzにおける所要改善量の最大値(併設モデル)は41.5dBとなった。

イ. 追加検討の実施

FPUからLTE基地局(上り受信)への帯域内干渉について、不要発射の規格値を用いた机上検討の結果では、所要改善量の最大値(併設モデル)はガードバンド幅10MHzで41.5dBのプラスとなった。

そのため、FPUの不要発射の値について、規格値を用いた干渉検討に代えて、FPU送信機の実力値を用いた干渉検討を実施した。但し、FPU送信機の不要発射の値については、実力値を反映した参考値であるため、個々の製品によって異なることに留意すること。

ウ. 追加検討の結果

FPUの不要発射の実力値については、ガードバンド幅5～10MHzにおいて、規格値に対して15～30dB程度の改善を確認した。検討の結果、所要改善量は、ガードバンド幅5MHzで26.5dBのプラス、ガードバンド幅10MHzで11.5dBのプラスとなった。

実際の運用においては、不要発射の実力値の他、離隔距離やアンテナ設置条件ならびにFPU送信機へのフィルタ挿入等を行うことにより、更に10～30dB程度の改善を見込むことが可能である。

但し、FPU側の条件については、あくまでも当事者間での調整が前提となる。

上記を踏まえ、当事者間での運用調整を含めた総合的な考慮を行うことにより、ガードバンド幅5MHzにおける所要改善量の26.5dBは改善可能と判断できるため、最小ガードバンド幅は5MHzにて共用可能である。

FPU被干渉検討結果(まとめ)

与干渉システム (移動通信システム)	検討結果
基地局(下り)	800MHz帯LTE基地局と同等の不要発射実力値およびフィルタcの挿入により、最小ガードバンド幅は4MHzにて共用可能である。
陸上移動中継局(下り)	800MHz帯LTE陸上移動中継局と同等の不要発射実力値およびフィルタcの挿入により、最小ガードバンド幅は3MHzにて共用可能である。
小電力レピータ(下り)	小電力レピータの特性確保、設置条件、アンテナ指向特性、離隔距離等の位置条件および当事者間での運用調整等を総合的に考慮すれば、最小ガードバンド幅は4MHzにて共用可能である。
陸上移動局(上り)	陸上移動局の送信特性、アンテナ指向特性、干渉モデルおよび離隔距離等の位置条件ならびに当事者間での運用調整等を総合的に考慮すれば、最小ガードバンド幅は10MHzにて共用可能である。
陸上移動中継局(上り)	800MHz帯LTE陸上移動中継局と同等の不要発射実力値およびフィルタcの挿入により、最小ガードバンド幅は3MHzにて共用可能である。
小電力レピータ(上り)	小電力レピータの特性確保、設置条件、アンテナ指向特性、離隔距離等の位置条件および当事者間での運用調整等を総合的に考慮すれば、最小ガードバンド幅は5MHzにて共用可能である。

携帯電話被干渉検討結果(まとめ)

被干渉システム (移動通信システム)	検討結果
基地局(上り)	当事者間での運用調整を含めた総合的な考慮を行うことにより、最小ガードバンド幅は5MHzにて共用可能である。
陸上移動中継局(上り)	SEAMCATを用いたモンテカルロ・シミュレーションの結果、FPU送信機の実力値等考慮により、最小ガードバンド幅が0MHzにて共用可能である。
小電力レピータ(上り)	SEAMCATを用いたモンテカルロ・シミュレーションの結果、最小ガードバンド幅が0MHzにて共用可能である。
陸上移動局(下り)	同上
陸上移動中継局(下り)	同上
小電力レピータ(下り)	同上

※FPUから陸上移動局(下り受信)、陸上移動中継局(上り受信/下り受信)、小電力レピータ(上り受信/下り受信)については、昨年度検討において検討が完了しているため、詳細検討の内容は省略

干渉検討結果(総括)

		与干渉		
		FPU (送信)	LTE (下り送信)	LTE (上り送信)
被干渉	FPU (受信)	/	最小ガードバンド幅 4MHz (※3)	最小ガードバンド幅 10MHz (※4)
	LTE (下り受信)	最小ガードバンド幅 0MHz (※1)	/	/
	LTE (上り受信)	最小ガードバンド幅 5MHz (※2)	/	/

※1: (移動局、中継局、小電力レピータ) 確率モデル

※2: (基地局) FPU実力値、運用調整

(中継局、小電力レピータ⇒GB0MHz) 確率モデル

※3: (基地局) 実力値、フィルタ挿入

(中継局⇒GB3MHz) 実力値、フィルタ挿入

(小電力レピータ) 実力値、設置条件、離隔距離、運用調整

※4: (移動局) 実力値、移動局送信特性、離隔距離、設置条件、運用調整

(中継局⇒GB3MHz) 実力値、フィルタ挿入

(小電力レピータ⇒GB5MHz) 実力値、設置条件、離隔距離、運用調整