

TV放送からLTEへの 帯域内干渉検討の概要

KDDI株式会社
2011年12月2日

(1) 送信フィルタの減衰量一覧(詳細シミュレーション結果)

- 詳細シミュレーション結果について、周波数(離調)毎の減衰量は以下のとおり。

減衰特性	減衰極	周波数(離調)					
		715MHz (+5MHz)	720MHz (+10MHz)	725MHz (+15MHz)	730MHz (+20MHz)	735MHz (+25MHz)	740MHz (+30MHz)
低減衰 (4段)	5MHz	-16.8dB	-17.7dB	-21.6dB	-25.3dB	-28.5dB	-31.3dB
	10MHz	-8.1dB	-34.6dB	-34.6dB	-36.0dB	-38.3dB	-40.6dB
	15MHz	-7.0dB	-29.6dB	-47.6dB	-47.6dB	-47.9dB	-49.4dB
中減衰 (6段)	5MHz	-38.7dB	-50.6dB	-60.5dB	-68.8dB	-75.5dB	-81.3dB
	10MHz	-30.8dB	-71.7dB	-73.2dB	-79.3dB	-85.1dB	-90.4dB
	15MHz	-29.4dB	-62.7dB	-91.2dB	-91.4dB	-94.9dB	-99.4dB
高減衰 (8段)	5MHz	-62.1dB	-83.7dB	-99.5dB	-112.3dB	-122.5dB	-131.4dB
	10MHz	-54.0dB	-108.3dB	-112.6dB	-123.0dB	-132.3dB	-140.6dB
	15MHz	-52.7dB	-95.7dB	-132.7dB	-134.9dB	-141.9dB	-149.4dB

減衰極と重なる周波数については、前後周波数の近似値を使用。

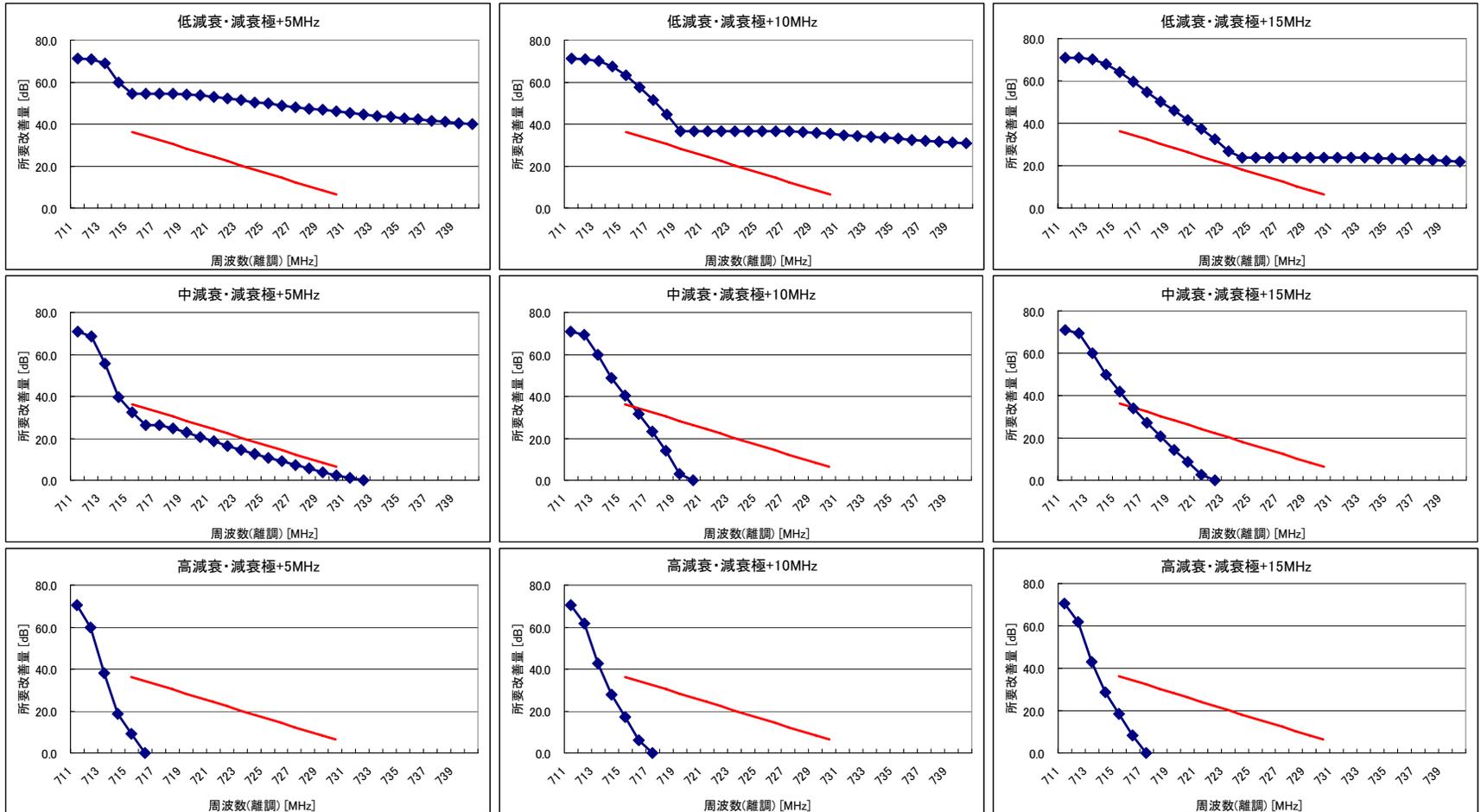
(2) 所要改善量の検討

- これまでの検討の結果である帯域内干渉所要改善量71.3dB(親局20mH、水平離隔距離147m)について、前頁の詳細シミュレーション結果を使用して、以下のとおりフィルタ挿入に対する所要改善量の検討を行った。

所要改善量	減衰極	周波数(離調)					
		715MHz (+5MHz)	720MHz (+10MHz)	725MHz (+15MHz)	730MHz (+20MHz)	735MHz (+25MHz)	740MHz (+30MHz)
低減衰 (4段)	5MHz	54.5dB	53.6dB	49.7dB	46.0dB	42.8dB	40.0dB
	10MHz	63.2dB	36.7dB	36.7dB	35.3dB	33.0dB	30.7dB
	15MHz	64.3dB	41.7dB	23.7dB	23.7dB	23.4dB	21.9dB
中減衰 (6段)	5MHz	32.6dB	20.7dB	10.8dB	2.5dB	-4.2dB	-10.0dB
	10MHz	40.5dB	-0.4dB	-1.9dB	-8.0dB	-13.8dB	-19.1dB
	15MHz	41.9dB	8.6dB	-19.9dB	-20.1dB	-23.6dB	-28.1dB
高減衰 (8段)	5MHz	9.2dB	-12.4dB	-28.2dB	-41.0dB	-51.2dB	-60.1dB
	10MHz	17.3dB	-37.0dB	-41.3dB	-51.7dB	-61.0dB	-69.3dB
	15MHz	18.6dB	-24.4dB	-61.4dB	-63.6dB	-70.6dB	-78.1dB
(参考)情通審報告		36.3dB	26.3dB	-	6.3dB	-	-

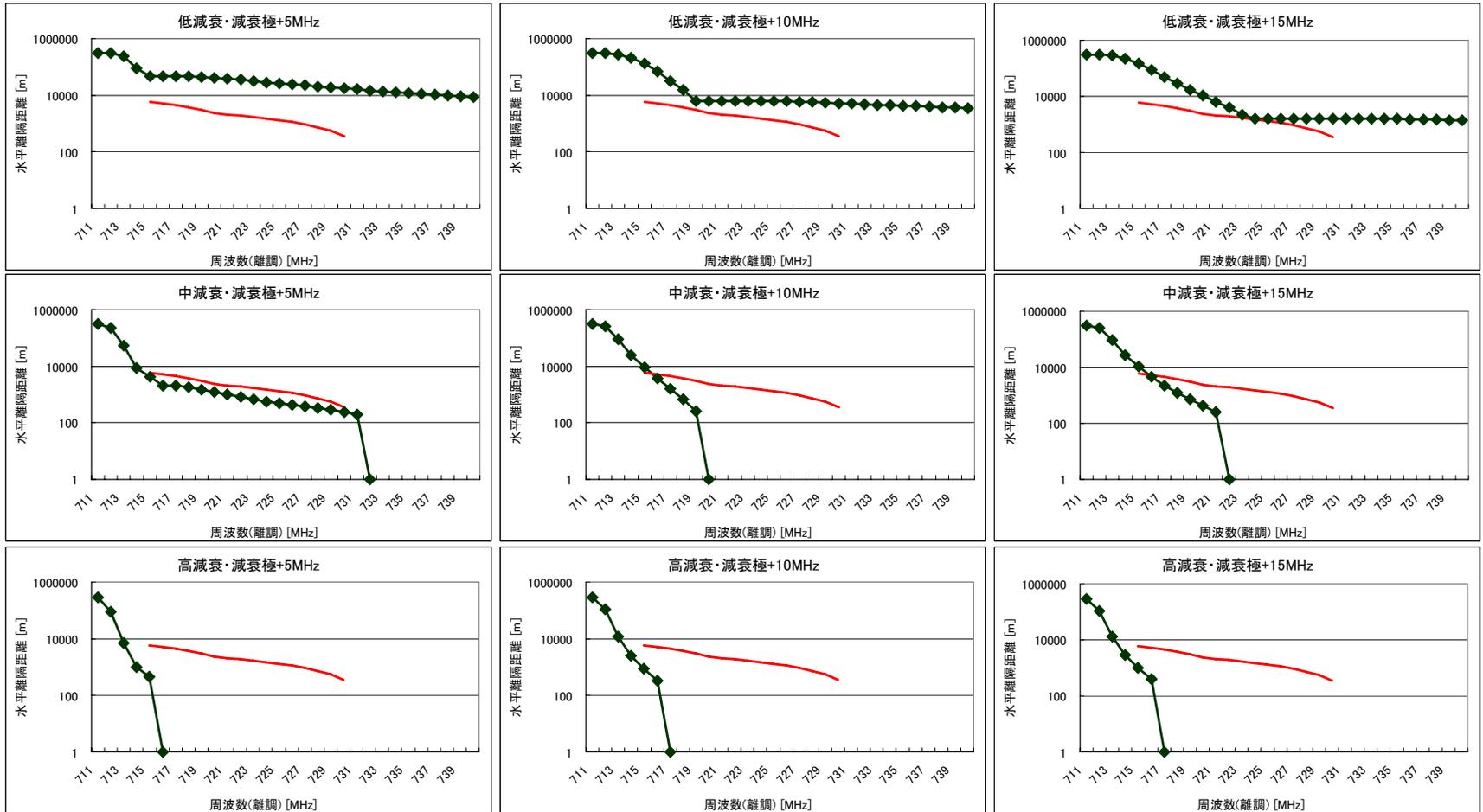
- ・ 緑色の部分については、所要改善量がマイナスとなり、共用が可能となる部分。
- ・ 黄色の部分については、所要改善量がプラスとなるが、水平離隔距離等のパラメータを加味することにより、共用条件を検討する部分。

(3) GB幅と所要改善量の関係



◆◆◆ 詳細シミュレーション結果
 ———— これまでの検討結果(規格値による検討結果)

(4) GB幅と水平離隔距離の関係



◆◆ 詳細シミュレーション結果
 — これまでの検討結果(規格値による検討結果)

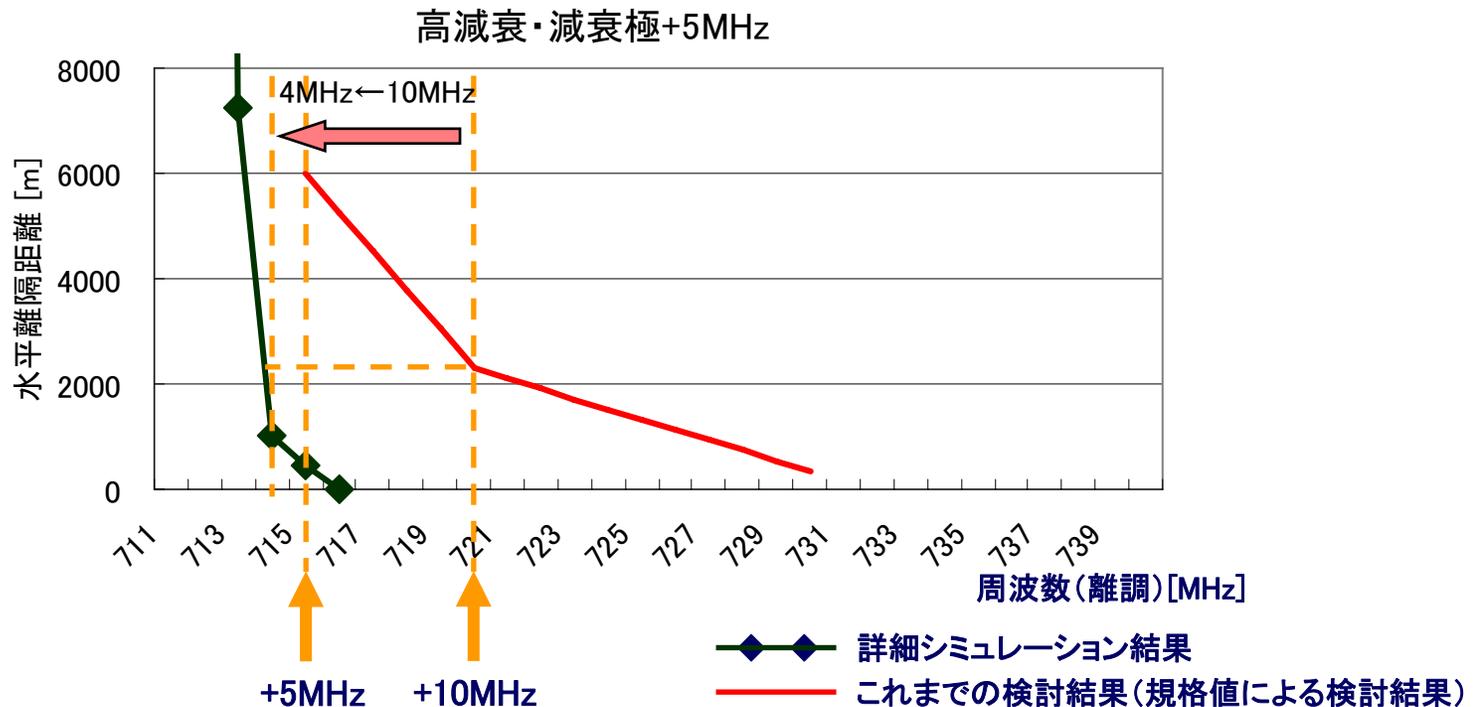
(5) 情通審報告との比較

前頁までに検討を行った詳細シミュレーション結果について、フィルタ毎の条件確認により、共用条件を精査した。その結果、次のフィルタが最も良い条件となった。

● 高減衰、減衰極+5MHz

- ・ 水平離隔距離を2.3km(※)とした場合、GB幅は4MHzで共用が可能となる。
- ・ GB幅を6MHzとした場合、水平離隔距離は0mで共用が可能となる。

※ これまでの検討結果において、フィルタを挿入した場合のガードバンド幅10MHzにおける水平離隔距離



(6) まとめ

以上の結果から、これまでの検討におけるTV放送親局からLTE基地局への干渉検討で、共用を行うための条件として期待されたフィルタについて、実現可能な減衰特性であることを確認した。また、中減衰または高減衰タイプのフィルタを用いることにより、これまでの検討結果における共用条件について、更なる改善が可能であることを確認した。

● 共用条件において、水平離隔距離の制限を設けない場合

- 高減衰・減衰極+5MHzを用いた場合は、最小ガードバンド幅6MHz(水平離隔距離0m)にて共用が可能となる。

● 共用条件において、GB幅を最小とした場合

- 高減衰・減衰極+5MHzを用いた場合は、最小ガードバンド幅4MHz(水平離隔距離2.3km)にて共用が可能となる。

(1) 送信フィルタの減衰量一覧

●シミュレーション結果について、周波数(離調)毎の減衰量は以下のとおり。

・ 通過電力100W・1W、挿入損失1dBタイプ

減衰特性	減衰極	周波数(離調)					
		715MHz (+5MHz)	720MHz (+10MHz)	725MHz (+15MHz)	730MHz (+20MHz)	735MHz (+25MHz)	740MHz (+30MHz)
低減衰	5MHz	-31.8dB	-33.8dB	-37.5dB	-41.1dB	-44.2dB	-46.9dB
	10MHz	-27.3dB	-45.0dB	-56.5dB	-65.1dB	-72.0dB	-77.6dB
中減衰	5MHz	-46.1dB	-58.4dB	-68.2dB	-76.1dB	-82.8dB	-88.2dB
	10MHz	-36.5dB	-59.1dB	-73.5dB	-84.2dB	-92.9dB	-99.9dB
高減衰	5MHz	-64.8dB	-74.0dB	-74.1dB	-76.0dB	-78.3dB	-80.5dB
	10MHz	-40.6dB	-83.3dB	-90.2dB	-98.1dB	-98.1dB	-98.1dB

減衰極と重なる周波数については、前後周波数の近似値を使用。

(2) 所要改善量の検討

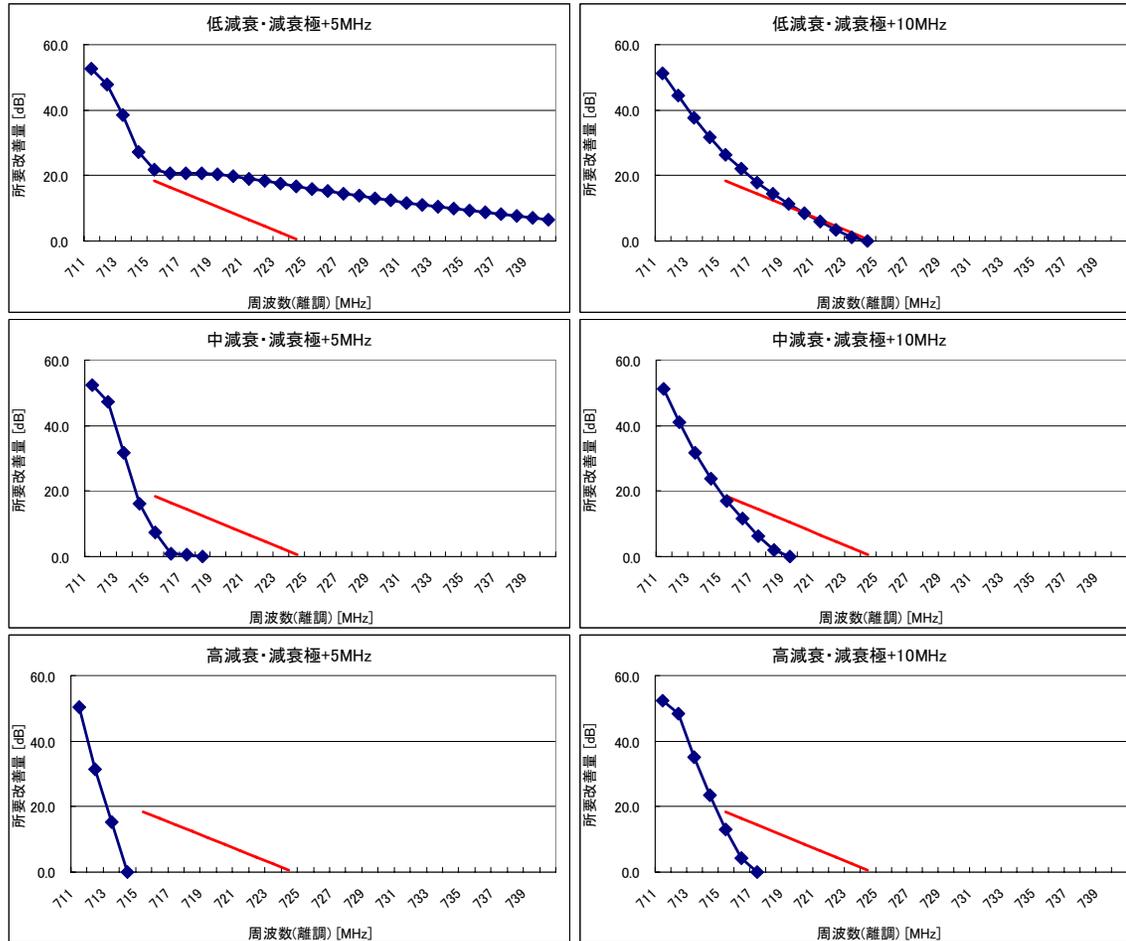
●これまでの検討結果の帯域内干渉所要改善量53.5dB(大規模中継局20mH、水平離隔距離147m)について、前頁のシミュレーション結果を使用して、以下のとおりフィルタ挿入に対する所要改善量の検討を行った。

・ 通過電力100W・1W、挿入損失1dBタイプ

所要改善量	減衰極	周波数(離調)					
		715MHz (+5MHz)	720MHz (+10MHz)	725MHz (+15MHz)	730MHz (+20MHz)	735MHz (+25MHz)	740MHz (+30MHz)
低減衰	5MHz	21.7dB	19.8dB	16.0dB	12.4dB	9.3dB	6.6dB
	10MHz	26.3dB	8.5dB	-3.0dB	-11.6dB	-18.5dB	-24.1dB
中減衰	5MHz	7.4dB	-4.9dB	-14.7dB	-22.6dB	-29.3dB	-34.7dB
	10MHz	17.0dB	-5.6dB	-20.0dB	-30.7dB	-39.4dB	-46.4dB
高減衰	5MHz	-11.3dB	-20.5dB	-20.6dB	-22.5dB	-24.8dB	-27.0dB
	10MHz	12.9dB	-29.8dB	-36.7dB	-44.6dB	-44.6dB	-44.6dB
(参考)情通審報告		18.5dB	8.5dB	-	-	-	-

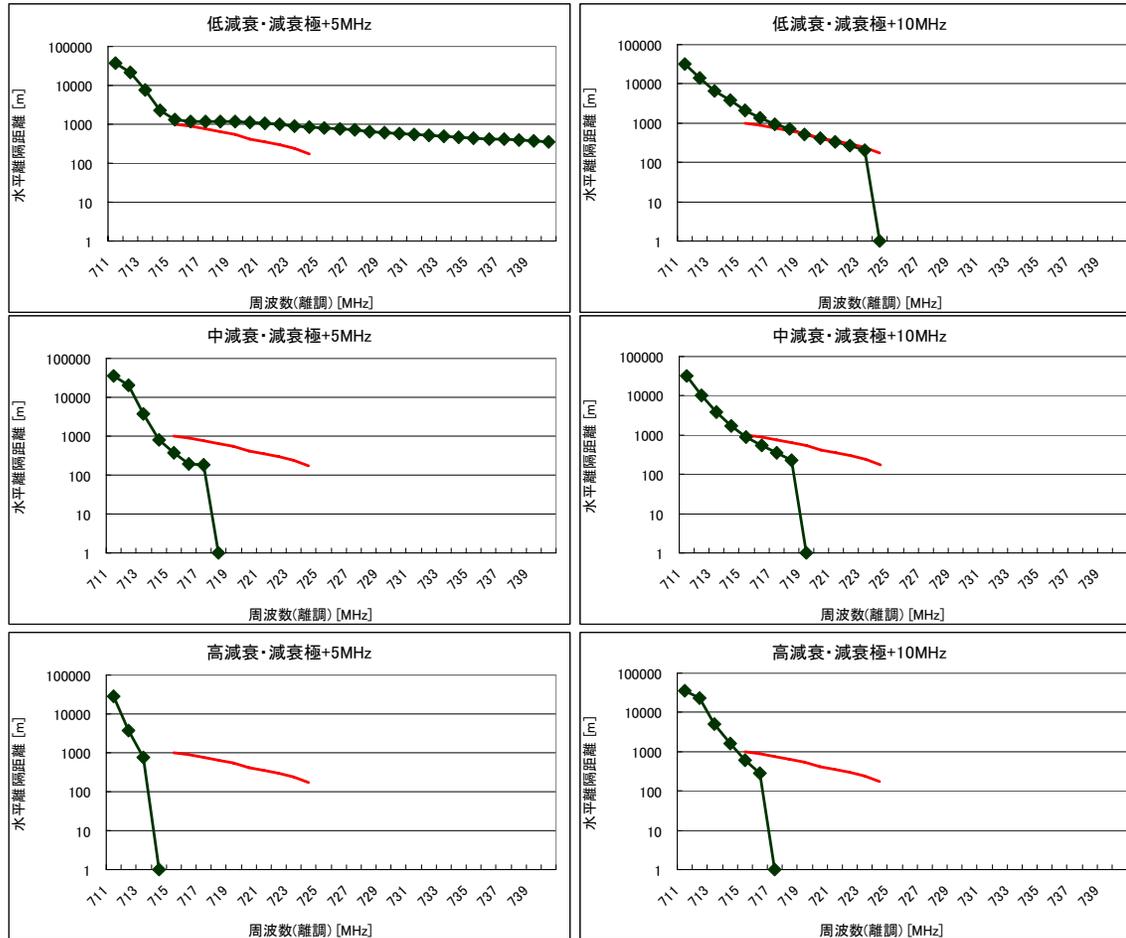
- ・ 緑色の部分については、改善量がマイナスとなり、共用が可能となる部分。
- ・ 黄色の部分については、改善量がプラスとなるが、水平離隔距離等のパラメータを加味することにより、共用条件を検討する部分。
- ・ 上表「(参考)情通審報告」の値については、情通審報告の親局(20m)の検討結果に対し、差分(17.8dB=71.3dB-53.5dB)を補正した値。

(3) GB幅と所要改善量の関係



◆◆ シミュレーション結果
— これまでの検討結果
 (規格値による検討結果)

(4) GB幅と水平離隔距離の関係



◆ — シミュレーション結果
— これまでの検討結果
 (規格値による検討結果)

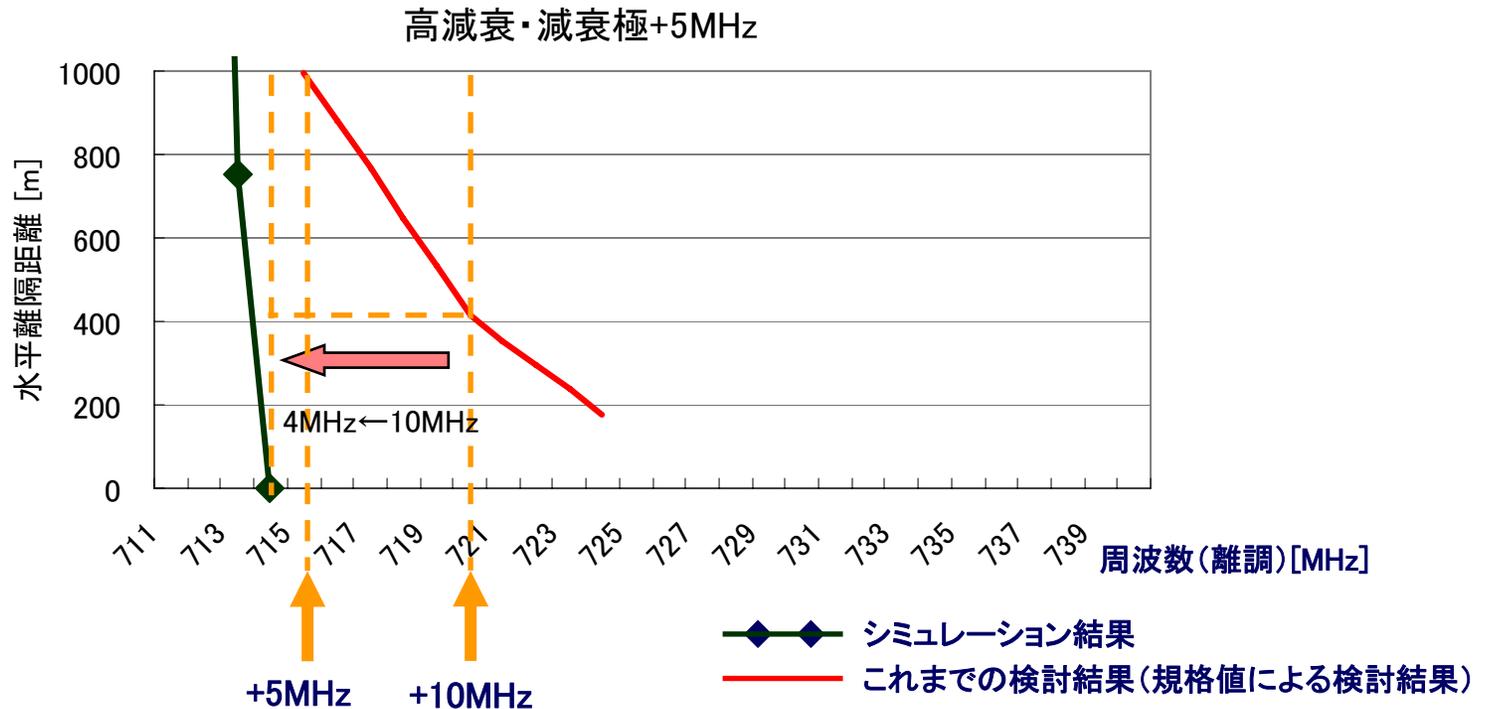
(5) 情通審報告との比較

前頁までに検討を行ったシミュレーション結果について、フィルタ毎の条件確認により、共用条件を精査した。その結果、次のフィルタが最も良い条件となった。

● 高減衰、減衰極+5MHz

- ・ 水平離隔距離を416m(※)とした場合、GB幅は4MHzで共用が可能となる。
- ・ GB幅を4MHzとした場合、水平離隔距離は0mで共用が可能となる。

※ これまでの検討結果において、親局へフィルタを挿入した場合のガードバンド幅10MHzにおける水平離隔距離を元に、大規模中継局の所要改善量に合わせて計算を行った水平離隔距離



(6) 大規模中継局まとめ

以上の結果から、これまでの検討におけるTV放送親局からLTE基地局への干渉検討で、共用を行うための条件として期待されたフィルタと同様に、大規模中継局のフィルタについても、実現可能な減衰特性であることを確認した。また、中減衰・高減衰タイプのフィルタを用いることにより、これまでの検討結果の共用条件について、更なる改善が可能であることを確認した。

● 共用条件において、水平離隔距離の制限を設けない場合

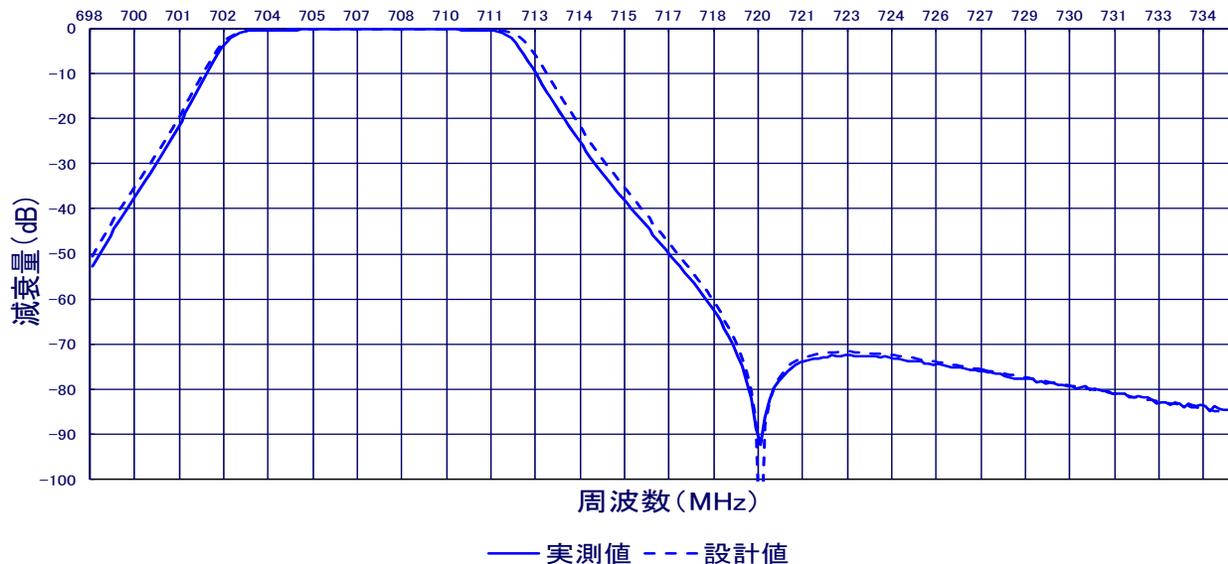
- 高減衰・減衰極+5MHzを用いた場合は、最小ガードバンド幅4MHz(水平離隔距離0m)にて共用が可能となる。

● 共用条件において、GB幅を最小とした場合

- 高減衰・減衰極+5MHzを用いた場合は、最小ガードバンド幅3MHz(水平離隔距離1km)にて共用が可能となる。

(1) 測定結果(不要発射帯域)

送信フィルタの減衰特性



	減衰量 [送信フィルタ] (dB)				
	715MHz	720MHz	725MHz	730MHz	735MHz
詳細設計値	-30.8	-71.7	-73.2	-79.3	-85.1
実測値	-33.9	-72.5	-73.8	-79.4	-84.6
[参考]情通審検討フィルタ	-35.0	-45.0	-55.0	-65.0	-75.0

減衰極と重なる周波数については、前後周波数の近似値を使用。

(2) 考察

- 通過帯域内については、性能検証の結果、詳細設計値と実測値がほぼ同等の値であることを確認した。
- 不要発射帯域については、特性検証の結果、詳細設計値と実測値との差が1dB程度に収まっており、ほぼ同等の特性であることを確認した。

また、これまでの検討に用いたフィルタ特性との比較においても、周波数毎の減衰量は異なるものの、机上検討の減衰特性を満足できるフィルタが実現可能であることを確認した。