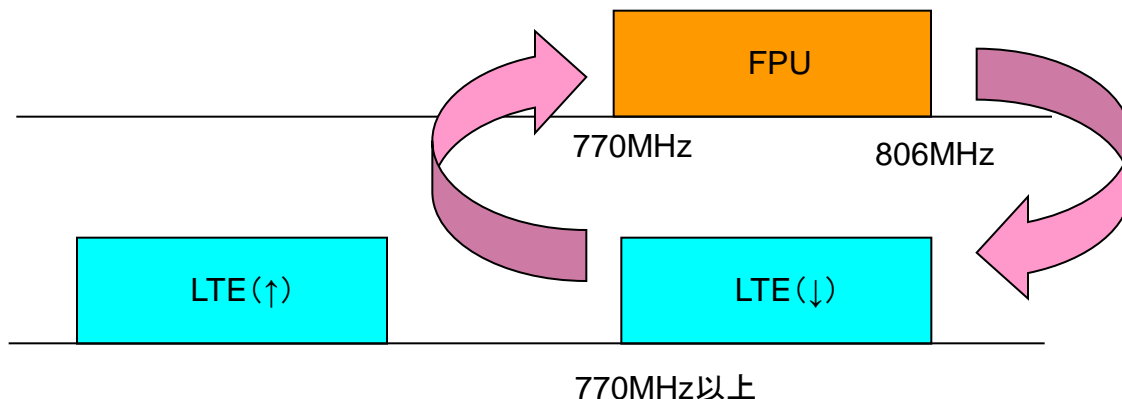


700MHz帯LTEとFPUとの同一 周波数における共用検討

2011年12月13日
KDDI株式会社

共用検討の組合せについては、700MHz帯における周波数再編の基本方針において、基地局用の周波数を770MHz以上とすることが基本的な考え方として示されたことから、FPUとLTEとの同一周波数での共用検討については、LTE下り方向の組合せとする。



【LTE与干渉】

- ・LTE基地局(↓)⇒FPU受信
- ・LTE陸上移動中継局(↓)⇒FPU受信
- ・LTE小電力レピータ(↓)⇒FPU受信

【FPU与干渉】

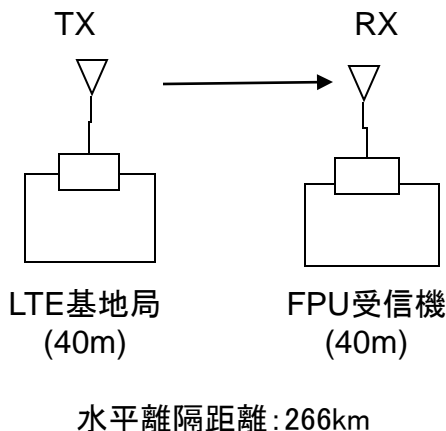
- ・FPU送信⇒LTE陸上移動局受信(↓)
- ・FPU送信⇒LTE陸上移動中継局受信(↓)
- ・FPU送信⇒LTE小電力レピータ受信(↓)

また、陸上移動中継局および小電力レピータについては、携帯電話事業者にて設置するため設置場所等の制御が可能であることや屋内等に設置する場合には、遮蔽等により所要結合損が小さくなることから、基地局および陸上移動局の検討結果で包含可能と判断し、対象から除外した。

調査モデル(アンテナ指向方向考慮)

TX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: 0 deg
 送信アンテナ高: 40m

RX
 水平方向指向性: 90 deg
 垂直方向指向性: 0 deg
 受信アンテナ高: 40m



調査モデルによる結合損

	自由空間	奥村-秦	Walfisch-池上
周波数帯域	770MHz	-	-
送信アンテナ利得	14dBi	-	-
送信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	-8.1dB	-	-
送信給電系損失	-5dB	-	-
アンテナ高低差	0m	-	-
水平離隔距離	266,000m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-138.7dB	-	-
壁等による減衰	0dB	-	-
受信アンテナ利得	23.5dBi	-	-
受信指向性減衰量		-	-
水平方向	-40.0dB	-	-
垂直方向	0dB	-	-
受信給電系損失	-1.5dB	-	-
検討モデルによる結合損	155.8dB	-	-

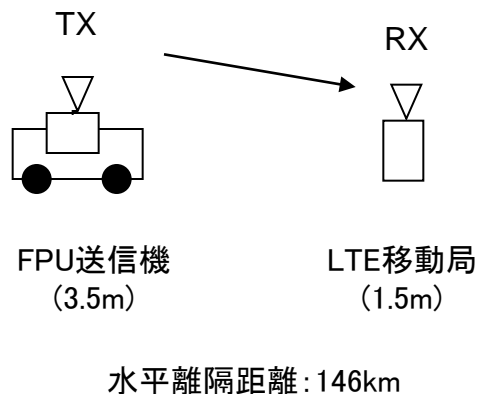
所要改善量

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④検討モデルによる結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	36.0dBm/MHz	-119.8dBm/MHz	155.8dB	155.8dB	0.0dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継車モデル)

TX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: -1 deg
 送信アンテナ高: 3.5m

RX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: 1 deg
 受信アンテナ高: 1.5m



調査モデルによる結合損

	自由空間	奥村-秦	Walfisch-池上
周波数帯域	770MHz	-	-
送信アンテナ利得	5.2dBi	-	-
送信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	-0.5dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	2.0m	-	-
水平離隔距離	146,000m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-133.5dB	-	-
壁等による減衰(人体損失)	-8.0dB	-	-
受信アンテナ利得	0dBi	-	-
受信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	0dB	-	-
受信給電系損失	0dB	-	-
検討モデルによる結合損	138.3dB	-	-

所要改善量

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④検討モデルによる結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	27.5dBm/MHz	-110.8dBm/MHz	138.3dB	138.3dB	0.0dB
帯域外干渉					

LTE基地局がFPUと同一周波数を使用した場合について検討を行った結果、アンテナが正対している場合の自由空間電波モデルでは共用が難しいとの結果となったため、一方のアンテナ方向を90度にずらした場合の検討を実施した。アンテナ方向を90度にずらした場合の結果では、自由空間伝搬モデルの水平離隔距離は266kmとなった。

また、FPUからLTE陸上移動局についても検討を行った結果、自由空間伝搬モデルの水平離隔距離は146kmとなった。

他方、実際の環境においては、地球半径を考慮した見通し距離が存在するため、700MHz帯の周波数については、この距離が電波到達の限界と考えられる。

そのため、次の検討として、電波見通し距離による検討を実施した。

大気回折を考慮した場合の電波見通し距離(近似値)
(等価地球半径係数 $K=4/3$ 時)

$$d = 4.12 \left(\left(\sqrt{h_1 [m]} \right) + \left(\sqrt{h_2 [m]} \right) \right) \quad [\text{km}]$$

電波見通し距離の検討結果

与干渉	被干渉	電波見通し距離
LTE基地局(40m)	FPUビル受信(40m)	52km
FPU中継車送信(3.5m)	LTE陸上移動局(1.5m)	13km

検討の結果から、LTE基地局からFPUへの干渉に対する電波見通し距離は52km、FPUからLTE陸上移動局への干渉に対する電波見通し距離は13kmとなった。

上記結果において、基地局のサービスエリアは数百mから数kmであるため、LTE基地局とLTE陸上移動局の影響範囲を鑑みた場合、LTE陸上移動局については、LTE基地局の検討結果に包含可能である。

そのため、LTEとFPUが同一周波数で共用を行うための水平離隔距離は52km以上となる。