

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

2010年11月2日

KDDI株式会社

1. 700MHz帯移動通信システムとFPU間の干渉検討の進捗状況

- ◆ 700MHz帯移動通信システムとFPUとの干渉検討については、放送事業者様と合意した無線局配置モデルについて、共存の可能性を検討中。
- ◆ その他の干渉調査の手法については、放送事業者様と協議し決定する。
- ◆ 携帯電話与干渉のうち、陸上移動中継局与干渉について今回報告(完了)。
- ◆ FPU与干渉の検討について今回報告(完了)。

2. 携帯電話の干渉調査パラメータについて

- ◆ 携帯電話については、800MHz帯のLTEのパラメータを用いる。既存3Gシステム及びWiMAX不要輻射レベルはLTEと同等または低いため、LTEで両システムの検討に代える。

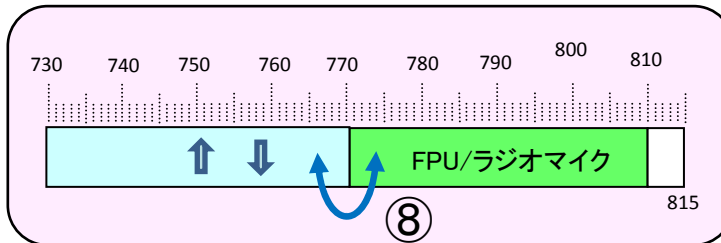
3. FPUの干渉調査パラメータと検討パターンについて

- ◆ FPUの帯域内被干渉のパラメータおよび無線局配置については、放送事業者様から提示された条件を用いて検討中。
但し、今後の干渉検討の推移により、異なる条件での検討についても実施する可能性あり。
- ◆ FPU与干渉については、放送事業者様から提示された条件を用いて検討中。
- ◆ 携帯電話陸上移動中継局の与干渉モデルについて、検討結果をP13～P20に記述。
- ◆ FPU与干渉モデルについて、検討結果をP26～P44に追記。

9月22日委員会資料「81-43-2」からFPUとの干渉調整に関わる部分を抜粋

1 700MHz帯/900MHz帯ペア案(従来の検討案)

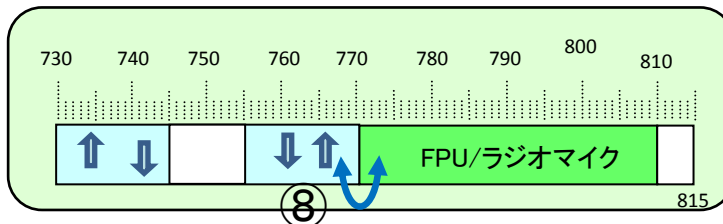
案700/900:
700MHz帯と900MHz帯を
ペアで利用する案
(40MHz × 2)



【700MHz帯】
⑧FPUとの干渉検討

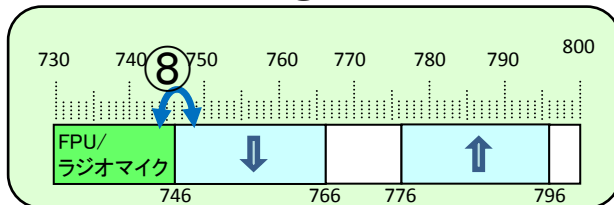
2 700MHz帯の再編案

案700-1:
現状の割当周波数で
割り当てる案
(15MHz × 2)



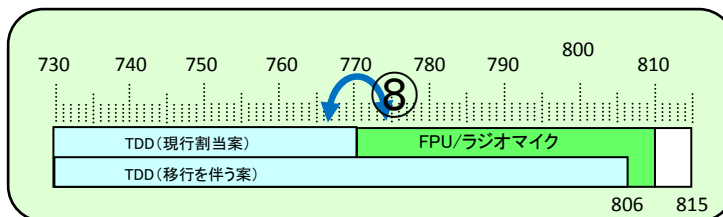
(干渉検討における主な課題)
・FPUとのガードバンドの精査

案700-2:
米国における割当を
考慮した割当案
(20MHz × 2)



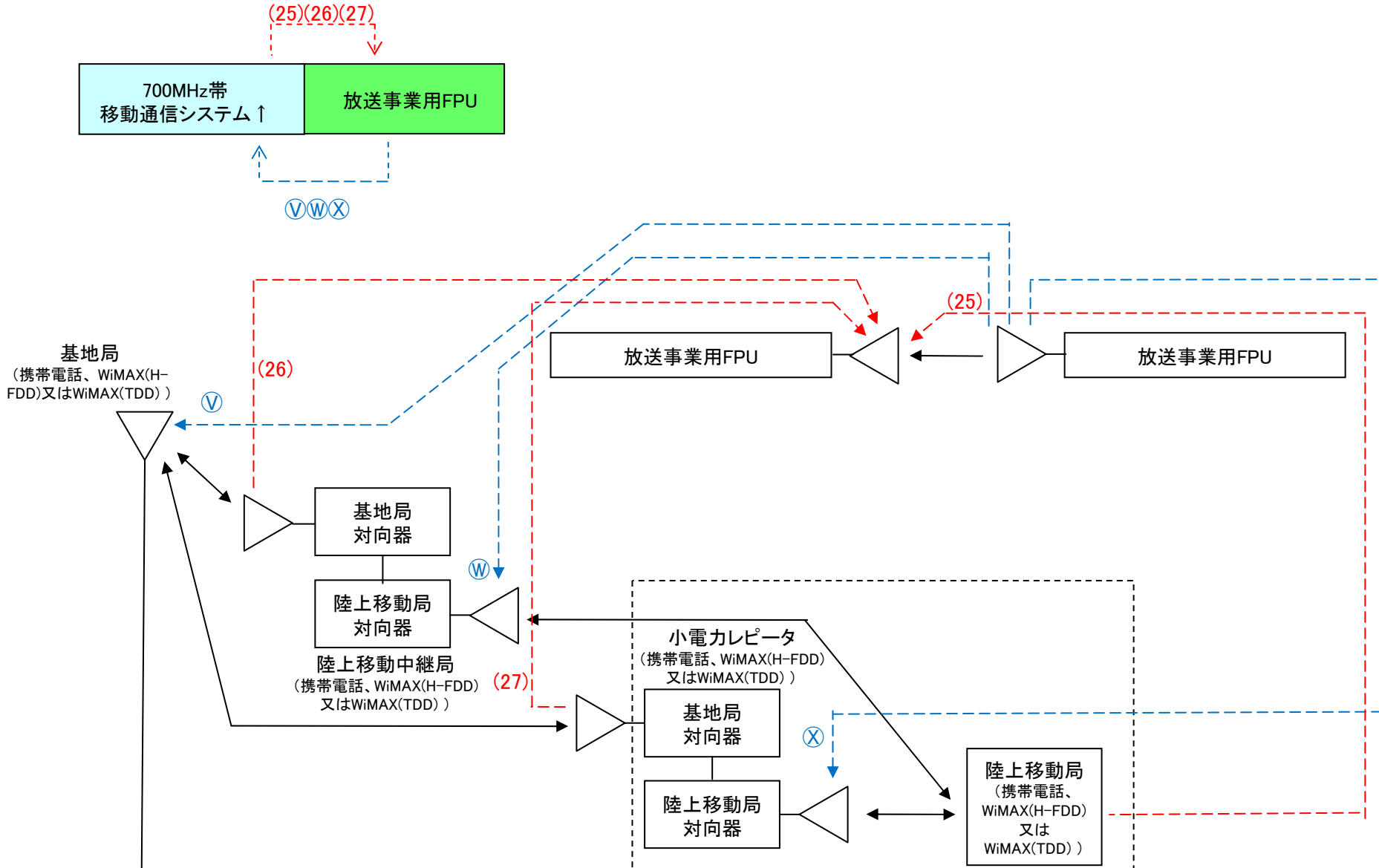
(干渉検討における主な課題)
・FPUとのガードバンドの精査

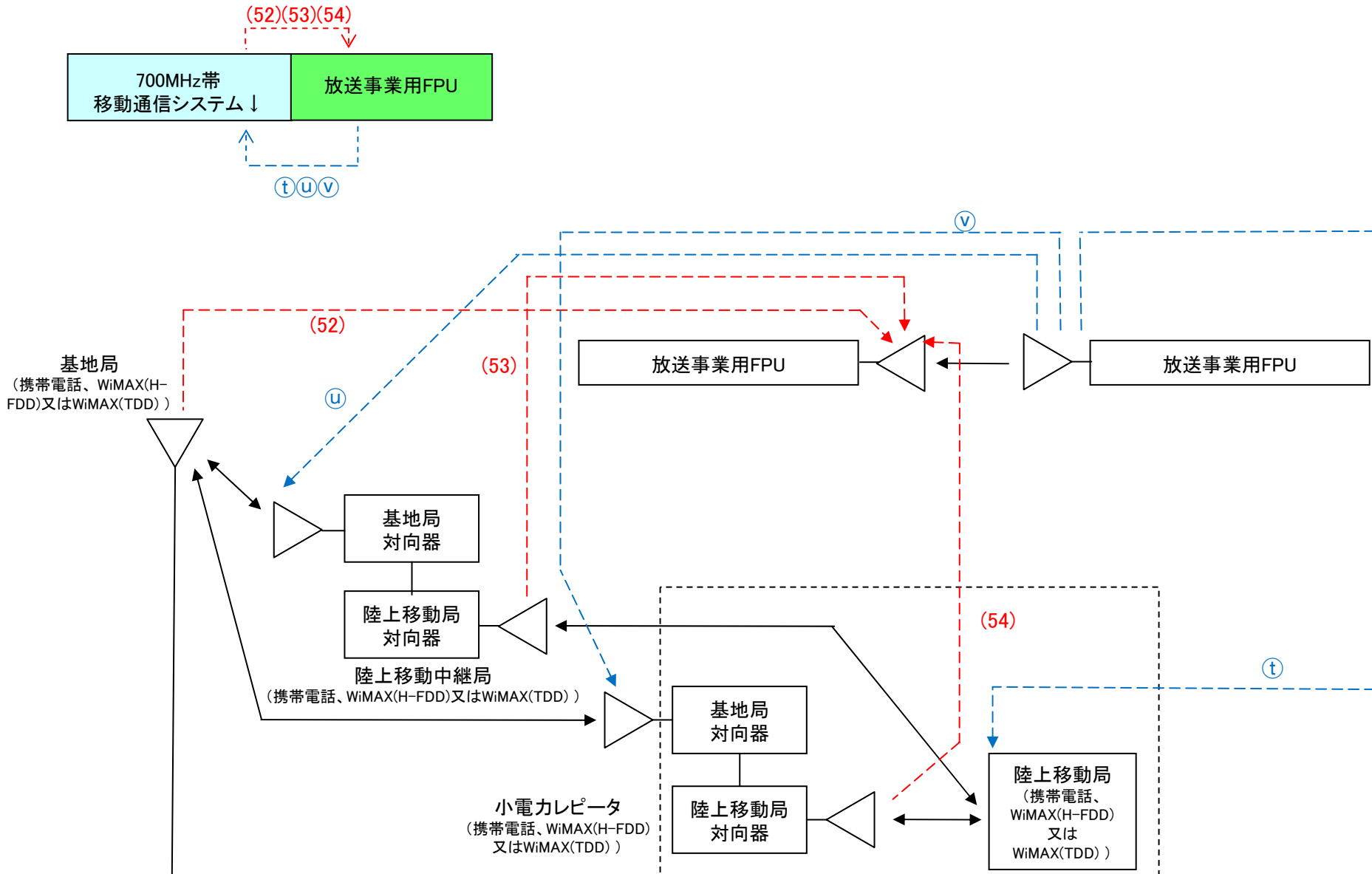
案700-4:
TDD方式に割り当てる案



(干渉調整における主な課題)
・FPUとのガードバンドの精査

※いずれの割当検討モデル案においても、FPUと700MHz帯移動通信システムとの干渉検討パターンは同じとなるため、従来の干渉検討パターンに集約することが可能である。





				与干渉				
				FPU	移動通信システム			
				送信機	基地局	陸上移動 中継局	小電力 レピータ	陸上 移動局
					(↓)	(↑)/(↓)	(↑)/(↓)	(↑)
被干渉	FPU	受信機			(52) 資料81-46-7 にて報告済	(26)/(53)	(27)/(54)	(25)
	移動 通信 シス テム	基地局	(↑)	(V)				
		陸上移動 中継局	(↑)/(↓)	(W)/(u)				
		小電力 レピータ	(↑)/(↓)	(X)/(v)				
		陸上 移動局	(↓)	(t)				

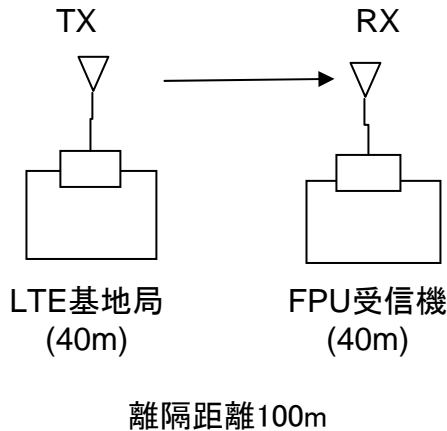
基地局／陸上移動局 ⇒ FPU受信機

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	所要改善量		備考
				帯域内	帯域外	
(52)	移動通信システム 基地局 (40m)	FPU (ビル受信) (40m)	自由空間	64.3dB		干渉モデルC (離隔距離100m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上			
(25) -1	移動通信システム 陸上移動局 (1.5m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間	検討中		干渉モデル案A (離隔距離5m)
			奥村-秦			
			Walfish-池上			
(25) -2	移動通信システム 陸上移動局 (1.5m)	FPU (ビル受信) (40m)	自由空間	検討中		干渉モデル案B (離隔距離100m)
			奥村-秦			
			Walfish-池上			
(25) -3	移動通信システム 陸上移動局 (1.5m)	FPU (イベント受信) (10mコーリア)	自由空間	検討中		無指向性モデル案 (離隔距離5m)
			奥村-秦			
			Walfish-池上			

調査モデル(干渉モデルC)

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:0 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	-	-
離隔距離	100m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-70.2dB	-	-
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	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	47.3dB	-	-

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	-8.2dBm/MHz	-119.8dBm/MHz	111.6dB	47.3dB	64.3dB
帯域外干渉					

基地局とFPUにおける離調周波数

干渉モデルCにおける1対1対向モデルの検討結果において、離調周波数0MHzにおける所要改善量は64.3dBと大きいため、更なる共用検討として、フィルタ挿入等を考慮した所要離調周波数の検討を実施した。

離調周波数	0MHz	5MHz			10MHz		
条件	フィルタなし	フィルタa	フィルタb	フィルタc	フィルタa	フィルタb	フィルタc
所要改善量	64.3dB	40.3dB	27.3dB	15.3dB	36.5dB	17.5dB	1.5dB

机上検討の結果では、フィルタcを挿入した場合でも、10MHz離調において改善量はプラスとなるが、実際の基地局における不要輻射の実力値を考慮すれば、フィルタc(2.2リットル)の挿入により、10MHz離調および5MHz離調にて共用の可能性が高い。

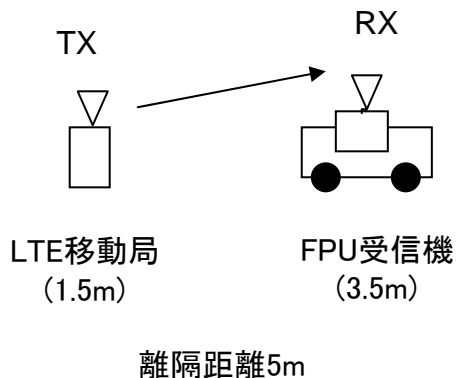
また、実際の基地局における不要輻射の実力値、フィルタ挿入、離隔距離、アンテナ設置条件等を総合的に考慮することにより、5MHz以下での離調周波数での共用についても可能性がある。

但し、共用可否の判断は、今後の実力値等を考慮した詳細の検討が必要である。

調査モデル(干渉モデル案A)

TX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: y deg
 送信アンテナ高: 1.5m

RX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: y deg
 受信アンテナ高: 3.5m



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	検討中					
送信アンテナ利得						
送信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
送信給電系損失						
アンテナ高低差						
離隔距離						
上記離隔距離における空間伝搬損失						
壁等による減衰						
受信アンテナ利得						
受信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
受信給電系損失						
検討モデルによる結合損						

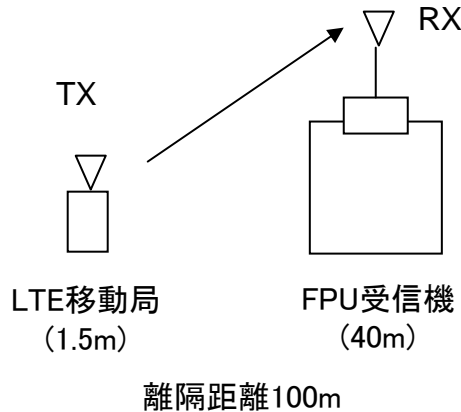
所要改善量

	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					
帯域外干渉					

調査モデル(干渉モデル案B)

TX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: y deg
 送信アンテナ高: 1.5m

RX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: y 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	検討中					
送信アンテナ利得						
送信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
送信給電系損失						
アンテナ高低差						
離隔距離						
上記離隔距離における空間伝搬損失						
壁等による減衰						
受信アンテナ利得						
受信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
受信給電系損失						
検討モデルによる結合損						

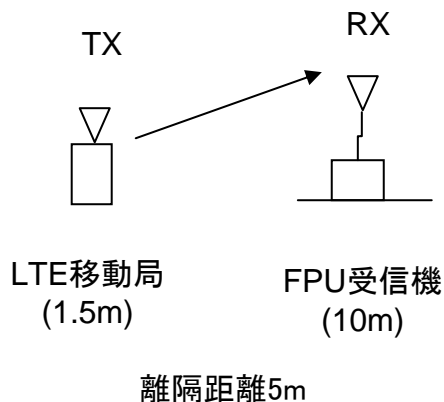
所要改善量

	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					
帯域外干渉					

調査モデル(無指向性モデル案)

TX
水平方向指向性:0 deg
垂直方向指向性:y deg
送信アンテナ高:1.5m

RX
水平方向指向性:0 deg
垂直方向指向性:y deg
受信アンテナ高:10m



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	検討中					
送信アンテナ利得						
送信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
送信給電系損失						
アンテナ高低差						
離隔距離						
上記離隔距離における空間伝搬損失						
壁等による減衰						
受信アンテナ利得						
受信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
受信給電系損失						
検討モデルによる結合損						

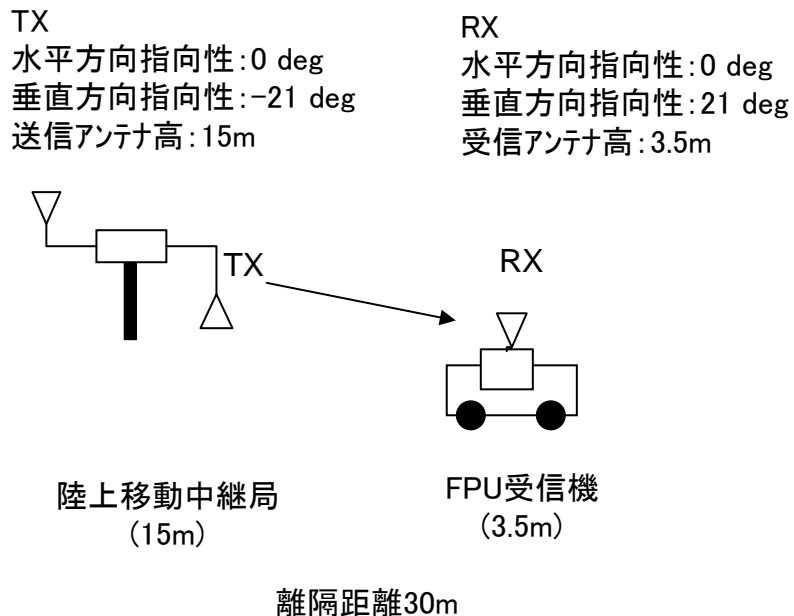
所要改善量

	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					
帯域外干渉					

陸上移動中継局⇒FPU受信機

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	所要改善量		備考
				帯域内	帯域外	
(53) -1	中継局(屋外型) ↓ (15m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間	68.5dB		中継局屋外型モデル (距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上			
(53) -2	中継局(分離型) ↓ (3m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間	59.1dB		中継局分離型モデル (距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上			
(53) -3	中継局(一体型) ↓ (2m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間	69.1dB		中継局一体型モデル (距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上			
(26) -1	中継局(屋外型) ↑ (15m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間	54.9dB		中継局屋外型モデル (距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上			
(26) -2	中継局(分離型) ↑ (10m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間	56.9dB		中継局分離型モデル (距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上			
(26) -3	中継局(一体型) ↑ (2m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間	61.2dB		中継局一体型モデル (距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上			

調査モデル(中継局屋外型モデル)



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	11.0dBi	-	-
送信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	-5.0dB	-	-
送信給電系損失	-8.0dB	-	-
アンテナ高低差	-11.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-60.3dB	-	-
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	0dB	-	-
垂直方向	-8.0dB	-	-
受信給電系損失	-1.5dB	-	-
検討モデルによる結合損	48.3dB	-	-

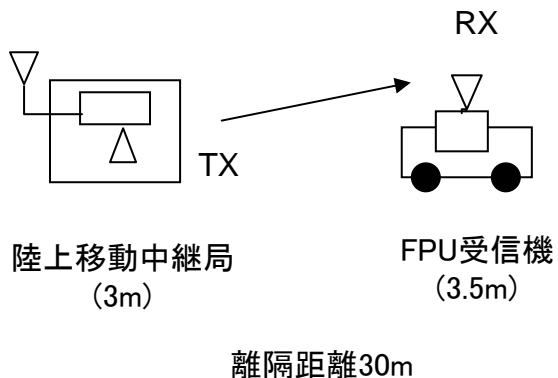
所要改善量

	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	-3.0dBm/MHz	-119.8dBm/MHz	116.8dB	48.3dB	68.5dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局分離型モデル)

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:3m

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:3.5m



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	0dBi	-	-
送信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	0dB	-	-
送信給電系損失	-10.0dB	-	-
アンテナ高低差	0.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	-10.0dB	-	-
受信アンテナ利得	23.5dBi	-	-
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	-1.5dB	-	-
検討モデルによる結合損	57.7dB	-	-

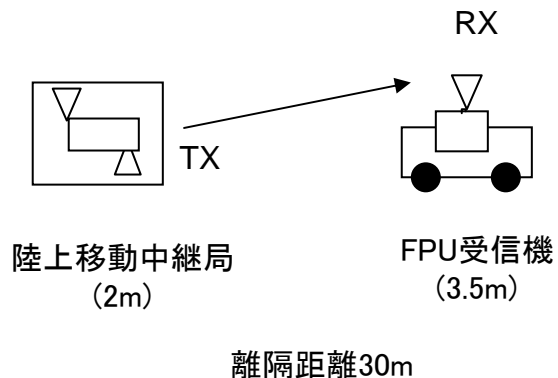
所要改善量

	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	-3.0dBm/MHz	-119.8dBm/MHz	116.8dB	57.7dB	59.1dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局一体型モデル)

TX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: 3 deg
 送信アンテナ高: 2m

RX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: -3 deg
 受信アンテナ高: 3.5m



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	0dBi	-	-
送信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	0dB	-	-
送信給電系損失	0dB	-	-
アンテナ高低差	1.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	-10.0dB	-	-
受信アンテナ利得	23.5dBi	-	-
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	-1.5dB	-	-
検討モデルによる結合損	47.7dB	-	-

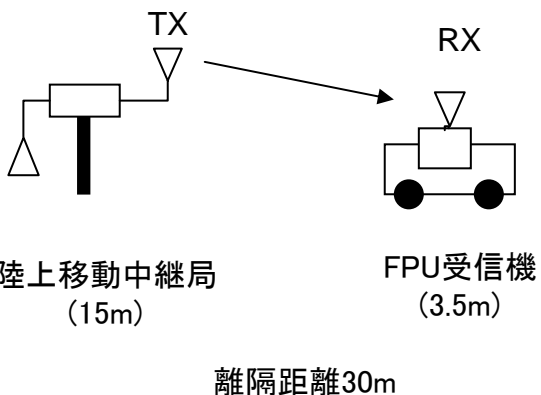
所要改善量

	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	-3.0dBm/MHz	-119.8dBm/MHz	116.8dB	47.7dB	69.1dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局屋外型モデル)

TX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:-21 deg
 送信アンテナ高:15m

RX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:21 deg
 受信アンテナ高:3.5m



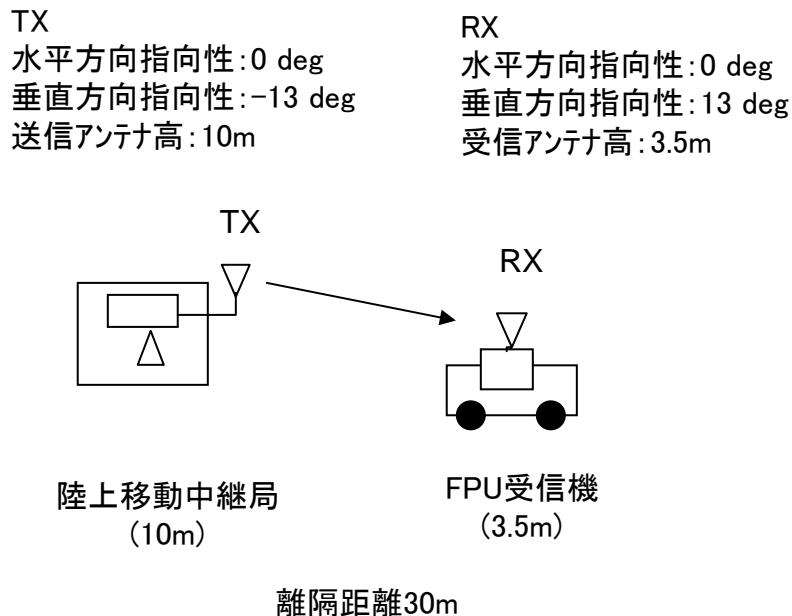
調査モデルによる結合損

	自由空間	奥村-秦	Walfisch-池上
周波数帯域	770MHz	-	-
送信アンテナ利得	13.0dBi	-	-
送信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	-8.6dB	-	-
送信給電系損失	-8.0dB	-	-
アンテナ高低差	-11.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-60.3dB	-	-
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	0dB	-	-
垂直方向	-8.0dB	-	-
受信給電系損失	-1.5dB	-	-
検討モデルによる結合損	49.9dB	-	-

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	-15.0dBm/MHz	-119.8dBm/MHz	104.8dB	49.9dB	54.9dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局分離型モデル)



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	7.0dBi	-	-
送信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	-1.9dB	-	-
送信給電系損失	-10.0dB	-	-
アンテナ高低差	-6.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.9dB	-	-
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	0dB	-	-
垂直方向	-2.5dB	-	-
受信給電系損失	-1.5dB	-	-
検討モデルによる結合損	45.3dB	-	-

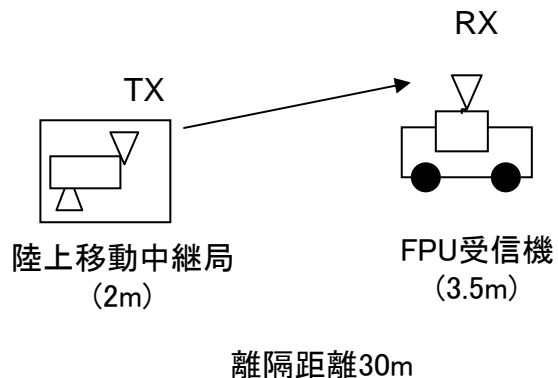
所要改善量

	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	-17.6dBm/MHz	-119.8dBm/MHz	102.2dB	45.3dB	56.9dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局一体型モデル)

TX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:3 deg
 送信アンテナ高:2m

RX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:-3 deg
 受信アンテナ高:3.5m



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	7.0dBi	-	-
送信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	-0.3dB	-	-
送信給電系損失	0dB	-	-
アンテナ高低差	1.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	-10.0dB	-	-
受信アンテナ利得	23.5dBi	-	-
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	-1.5dB	-	-
検討モデルによる結合損	41.0dB	-	-

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	-17.6dBm/MHz	-119.8dBm/MHz	102.2dB	41.0dB	61.2dB
帯域外干渉					

陸上移動中継局とFPUにおける1対1対向モデルの検討結果において、離調周波数0MHzにおける所要改善量は陸上移動中継局下り方向(陸上移動局対向)最大69.1dB、上り方向(基地局対向)最大61.2dBと大きいため、更なる共用検討として、フィルタ挿入等を考慮した所要離調周波数の検討を実施した。

番号	与干渉	被干渉	所要改善量 (離調0MHz)	所要改善量 (離調5MHz)			所要改善量 (離調10MHz)		
			フィルタなし	フィルタa	フィルタb	フィルタc	フィルタa	フィルタb	フィルタc
(53) -3	中継局 (一体) ↓ (2m)	中継車 (3.5m)	69.1dB	45.1dB	32.1dB	20.1dB	36.1dB	17.1dB	1.1dB
(26) -3	中継局 (一体) ↑ (2m)	中継車 (3.5m)	61.2dB	34.2dB	21.2dB	9.2dB	29.8dB	10.8dB	-5.2dB

机上検討の結果では、LTE基地局と同様のフィルタcを挿入した場合における10MHz離調での所要改善量について、陸上移動中継局上り方向ではマイナスであるため共用可能となるが、下り方向についてはプラスである。しかし実際の陸上移動中継局における不要輻射の実力値を考慮すれば、フィルタc(2.2リットル)の挿入により、陸上移動中継局上り下り方向とも10MHz離調および5MHz離調にて共用の可能性が高い。

また、実際の基地局における不要輻射の実力値、フィルタ挿入、離隔距離、アンテナ設置条件等を総合的に考慮することにより、離調周波数5MHz以下での共用についても可能性がある。

但し、共用可否の判断は、今後の実力値等を考慮した詳細の検討が必要である。

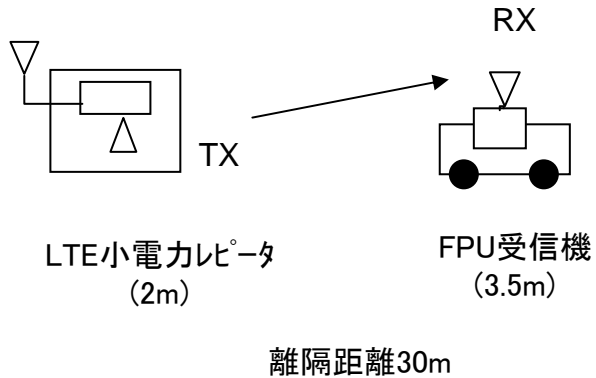
小電力レピータ ⇒ FPU受信機

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	所要改善量		備考
				帯域内	帯域外	
(54)	小電力(分離型) ↓ (2m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間	検討中		小電力分離型モデル案 (距離30m)
			奥村-秦			
			Walfish-池上			
(27) -1	小電力(分離型) ↑ (5m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間			
			奥村-秦			
			Walfish-池上			
(27) -2	小電力(一体型) ↑ (2m)	FPU (中継車受信) (3.5m)	自由空間			
			奥村-秦			
			Walfish-池上			

調査モデル(小電力分離型モデル案)

TX
水平方向指向性:0 deg
垂直方向指向性:y deg
送信アンテナ高:2m

RX
水平方向指向性:0 deg
垂直方向指向性:y deg
受信アンテナ高:3.5m



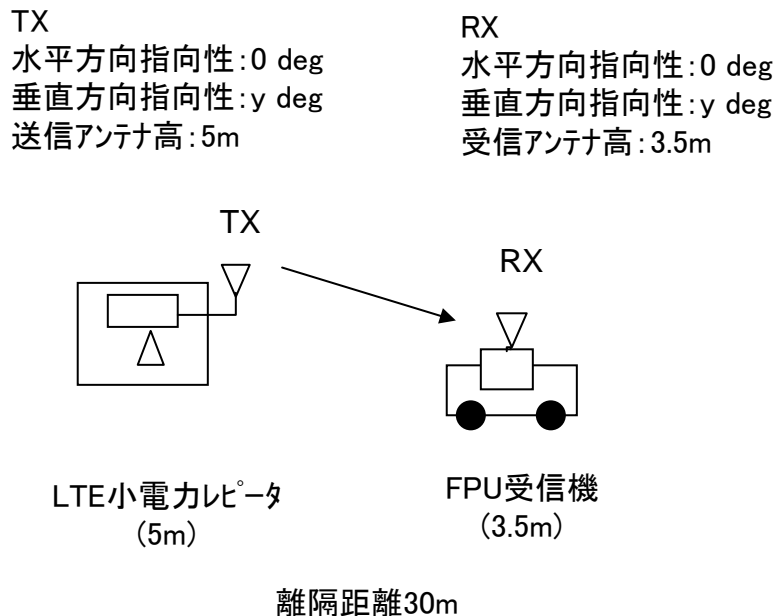
調査モデルによる結合損

	自由空間	奥村-秦	Walfisch-池上			
周波数帯域	検討中					
送信アンテナ利得						
送信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
送信給電系損失						
アンテナ高低差						
離隔距離						
上記離隔距離における空間伝搬損失						
壁等による減衰						
受信アンテナ利得						
受信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
受信給電系損失						
検討モデルによる結合損						

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					
帯域外干渉					

調査モデル(小電力分離型モデル案)



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	検討中					
送信アンテナ利得						
送信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
送信給電系損失						
アンテナ高低差						
離隔距離						
上記離隔距離における空間伝搬損失						
壁等による減衰						
受信アンテナ利得						
受信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
受信給電系損失						
検討モデルによる結合損						

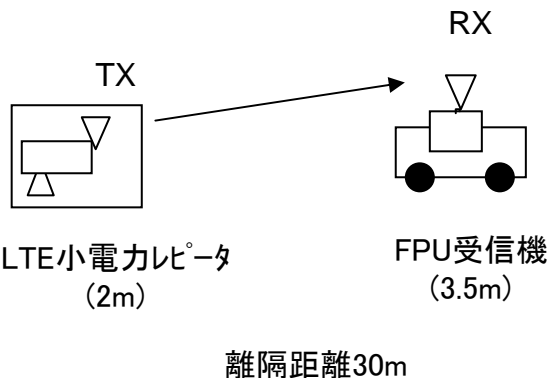
所要改善量

	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					
帯域外干渉					

調査モデル(小電力一体型モデル案)

TX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:y deg
 送信アンテナ高:2m

RX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:y deg
 受信アンテナ高:3.5m



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	検討中					
送信アンテナ利得						
送信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
送信給電系損失						
アンテナ高低差						
離隔距離						
上記離隔距離における空間伝搬損失						
壁等による減衰						
受信アンテナ利得						
受信指向性減衰量						
水平方向						
垂直方向						
受信給電系損失						
検討モデルによる結合損						

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					
帯域外干渉					

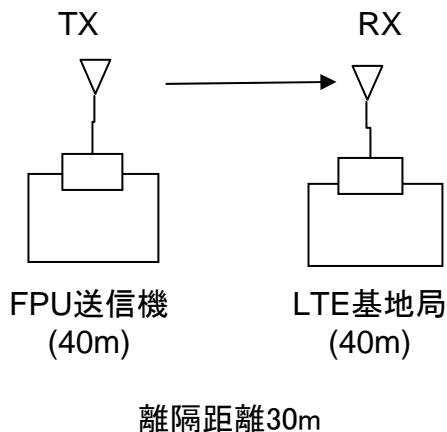
				与干渉				
				FPU	移動通信システム			
				送信機	基地局	陸上移動 中継局	小電力 レピータ	陸上 移動局
					(↓)	(↑)/(↓)	(↑)/(↓)	(↑)
被干渉	FPU	受信機			(52)	(26)/(53)	(27)/(54)	(25)
	移動 通信 シス テム	基地局	(↑)	(v)				
		陸上移動 中継局	(↑)/(↓)	(W)/(u)				
		小電力 レピータ	(↑)/(↓)	(X)/(v)				
		陸上 移動局	(↓)	(t)				

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	所要改善量		備考
				帯域内	帯域外	
(V)	FPU (ビル送信) (40m)	移動通信システム 基地局 (40m)	自由空間	41.5dB		併設モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
(t)	FPU (中継車送信) (3.5m)	移動通信システム 陸上移動局 (1.5m)	自由空間	38.8dB		中継車モデル (離隔距離20m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		

調査モデル(併設モデル)

TX
 水平方向指向性: 90 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	12.0dBi	-	-
送信指向性減衰量		-	-
水平方向	-16.0dB	-	-
垂直方向	0dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	0m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	0dB	-	-
受信アンテナ利得	14.0dBi	-	-
受信指向性減衰量		-	-
水平方向	-11.8dB	-	-
垂直方向	0dB	-	-
受信給電系損失	-5.0dB	-	-
検討モデルによる結合損	68.0dB	-	-

所要改善量

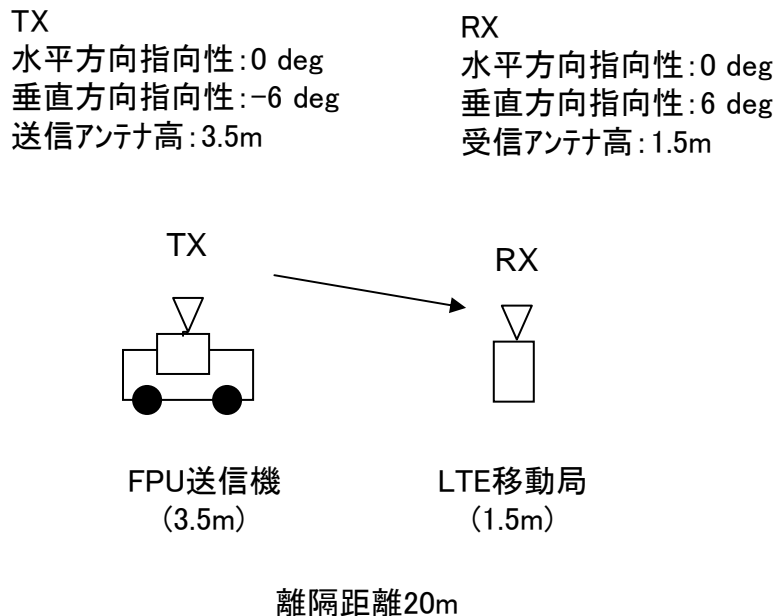
	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④検討モデルによる結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	-9.5dBm/MHz	-119.0dBm/MHz	109.5dB	68.0dB	41.5dB
帯域外干渉					

FPUと基地局における共用条件

FPUと基地局における1対1対向モデルの検討結果において、離調周波数0MHzにおける所要改善量は41.5dBとなる。

不要輻射の規格値による机上検討では、10MHz以内は全て同じ規格値であるため共用が難しいとの結果となるが、実際のFPU送信機においては、離調周波数に応じて不要輻射の実力値が小さくなるため、10MHz離調および5MHz離調にて共用の可能性が高い。
また、実際のFPU送信機における不要輻射の実力値、離隔距離、アンテナ設置条件等を総合的に考慮することにより、5MHz以下での離調周波数での共用についても可能性がある。

調査モデル(中継車モデル)



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	-2.0dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	2.0m	-	-
離隔距離	20m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-56.2dB	-	-
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	62.5dB	-	-

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	-9.5dBm/MHz	-110.8dBm/MHz	101.3dB	62.5dB	38.8dB
帯域外干渉					

FPUと陸上移動局における確率計算

FPUと陸上移動局における1対1対向モデルの検討結果において、離調周波数0MHzにおける所要改善量は38.8dBとなるため、更なる共用検討として、確率計算を実施した。

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	帯域内		備考
				干渉確率	所要改善量	
(t)	FPU (中継車送信) (3.5m)	移動通信システム 陸上移動局 (1.5m)	自由空間	100%	26.6dB	中継車モデル
			拡張秦	2.2%	-7.5dB	

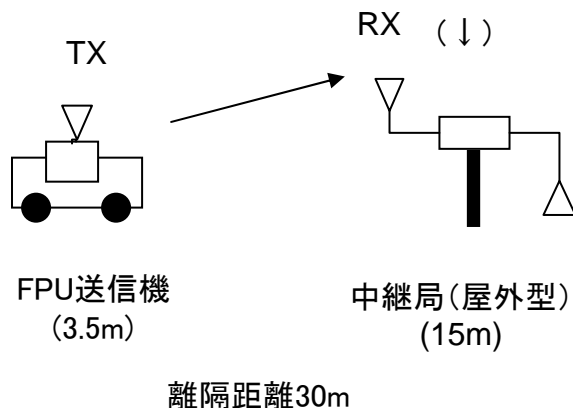
モンテカルロ・シミュレーションの結果において、拡張秦で所要改善量がマイナスとなるため、離調周波数0MHzにて共用可能である。

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	所要改善量		備考
				帯域内	帯域外	
(u) -1	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 下り(↓) (屋外型15m)	自由空間	37.2dB		中継局屋外型モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
(u) -2	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 下り(↓) (分離型10m)	自由空間	39.3dB		中継局分離型モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
(u) -3	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 下り(↓) (一体型2m)	自由空間	40.9dB		中継局一体型モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
(W) -1	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 上り(↑) (屋外型15m)	自由空間	48.8dB		中継局屋外型モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
(W) -2	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 上り(↑) (分離型3m)	自由空間	32.4dB		中継局分離型モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
(W) -3	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 上り(↑) (一体型2m)	自由空間	41.9dB		中継局一体型モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		

調査モデル(中継局屋外型モデル)

TX
水平方向指向性:0 deg
垂直方向指向性:21 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:-21 deg
受信アンテナ高:15m



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	-4.0dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	11.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-60.3dB	-	-
壁等による減衰	0dB	-	-
受信アンテナ利得	13.0dBi	-	-
受信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	-8.6dB	-	-
受信給電系損失	-8.0dB	-	-
検討モデルによる結合損	64.2dB	-	-

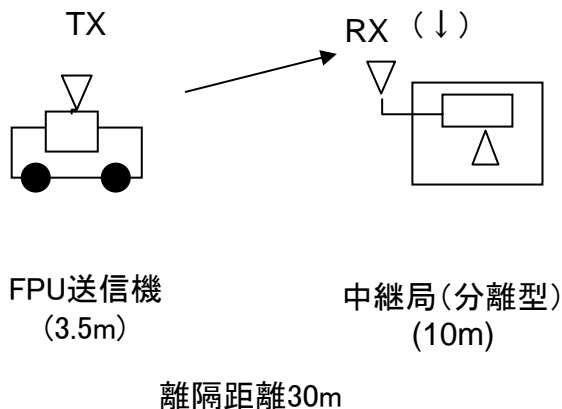
所要改善量

	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	-9.5dBm/MHz	-110.9dBm/MHz	101.4dB	64.2dB	37.2dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局分離型モデル)

TX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: 13 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: -13 deg
 受信アンテナ高: 10m



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	-1.0dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	6.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.9dB	-	-
壁等による減衰	0dB	-	-
受信アンテナ利得	7.0dBi	-	-
受信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	-1.9dB	-	-
受信給電系損失	-10.0dB	-	-
検討モデルによる結合損	62.1dB	-	-

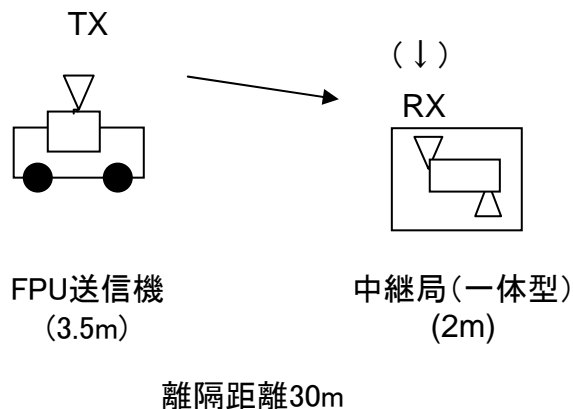
所要改善量

	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	-9.5dBm/MHz	-110.9dBm/MHz	101.4dB	62.1dB	39.3dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局一体型モデル)

TX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: -3 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: 3 deg
 受信アンテナ高: 2m



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	-1.5dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	-1.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	-10.0dB	-	-
受信アンテナ利得	7.0dBi	-	-
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	60.5dB	-	-

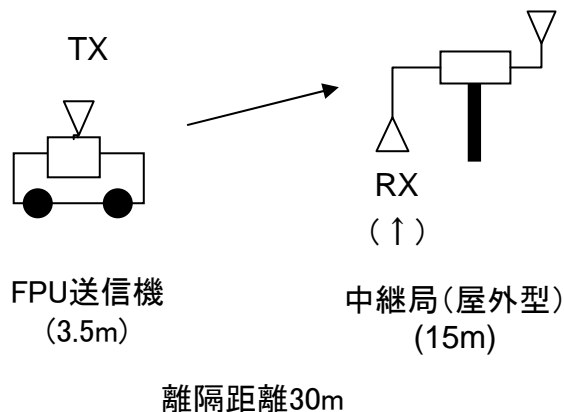
所要改善量

	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	-9.5dBm/MHz	-110.9dBm/MHz	101.4dB	60.5dB	40.9dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局屋外型モデル)

TX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:21 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:-21 deg
 受信アンテナ高:15m



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	-4.0dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	11.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-60.3dB	-	-
壁等による減衰	0dB	-	-
受信アンテナ利得	11.0dBi	-	-
受信指向性減衰量		-	-
水平方向	0dB	-	-
垂直方向	-3.0dB	-	-
受信給電系損失	-8.0dB	-	-
検討モデルによる結合損	60.6dB	-	-

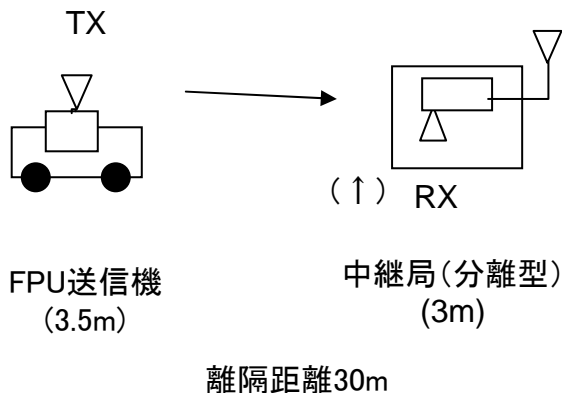
所要改善量

	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	-9.5dBm/MHz	-118.9dBm/MHz	109.4dB	60.6dB	48.8dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局分離型モデル)

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:3m



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	-1.0dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	-0.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	-10.0dB	-	-
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	-10.0dB	-	-
検討モデルによる結合損	77.0dB	-	-

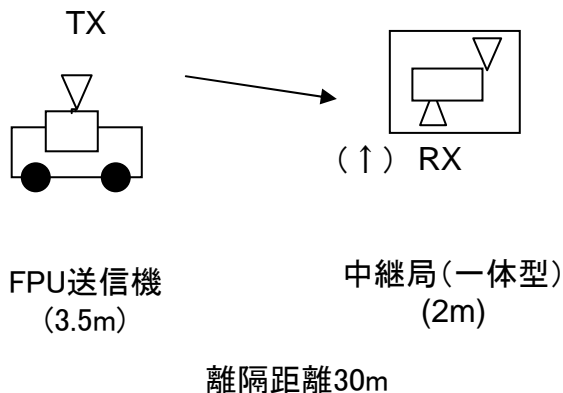
所要改善量

	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	-9.5dBm/MHz	-118.9dBm/MHz	109.4dB	77.0dB	32.4dB
帯域外干渉					

調査モデル(中継局一体型モデル)

TX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:-3 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:3 deg
 受信アンテナ高:2m



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	-1.5dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	-1.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	-10.0dB	-	-
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	67.5dB	-	-

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	-9.5dBm/MHz	-118.9dBm/MHz	109.4dB	67.5dB	41.9dB
帯域外干渉					

FPUと陸上移動中継局における確率計算

FPUと陸上移動中継局における1対1対向モデルの検討結果において、離調周波数0MHzにおける所要改善量は最大48.8dBとなるため、更なる共用検討として、確率計算を実施した。

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	帯域内		備考
				干渉確率	所要改善量	
(u) -1	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 下り(↓) (屋外型15m)	自由空間	61.2%	28.5dB	中継局屋外型 モデル
			拡張系	3.9%	3.2dB	
(u) -2	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 下り(↓) (分離型10m)	自由空間	90.8%	24.8dB	中継局分離型 モデル
			拡張系	2.9%	-0.62dB	
(u) -3	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 下り(↓) (一体型2m)	自由空間	91.3%	26.7dB	中継局一体型 モデル
			拡張系	0.8%	-13.1dB	
(W) -1	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 上り(↑) (屋外型15m)	自由空間	99.4%	36.2dB	中継局屋外型 モデル
			拡張系	20.3%	12.4dB	
(W) -2	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 上り(↑) (分離型3m)	自由空間	100%	23.6dB	中継局分離型 モデル
			拡張系	1.5%	-8.9dB	
(W) -3	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 上り(↑) (一体型2m)	自由空間	100%	32.9dB	中継局一体型 モデル
			拡張系	2.6%	-0.9dB	

FPUと陸上移動中継局における確率計算(追加検討)

確率計算を実施したモデルのうち、干渉確率が3%を超える組合せについて、FPU与干渉の条件として最も近接した周波数の1台からの干渉影響が支配的であるものとして追加検討を実施した。

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	帯域内		備考
				干渉確率	所要改善量	
(u) -1	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 下り(↓) (屋外型15m)	拡張秦	0.9%	-9.3dB	中継局屋外型 モデル(追加検討)
(W) -1	FPU (中継車送信) (3.5m)	陸上移動中継局 上り(↑) (屋外型15m)	拡張秦	4.7%	4.2dB	中継局屋外型 モデル(追加検討)

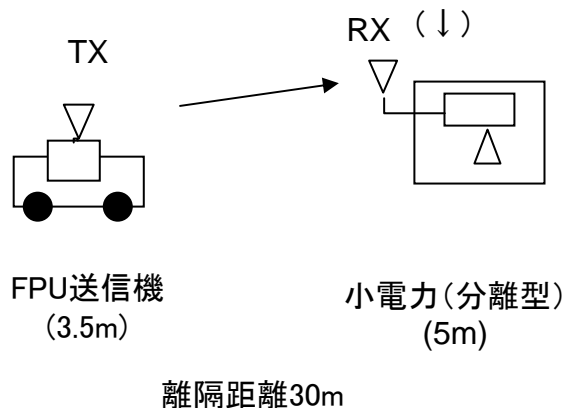
追加検討のモンテカルロ・シミュレーション結果において、陸上移動中継局屋外型モデル(上り)で所要改善量が4.2dBとなるが、FPUの実力値等を考慮すれば、離調周波数0MHzにて共用可能である。

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	所要改善量		備考
				帯域内	帯域外	
(v) -1	FPU (中継車送信) (3.5m)	小電力ピッチ 下り(↓) (分離型5m)	自由空間	42.1dB		小電力分離型モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
(v) -2	FPU (中継車送信) (3.5m)	小電力ピッチ 下り(↓) (一体型2m)	自由空間	42.9dB		小電力一体型モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
(X)	FPU (中継車送信) (3.5m)	小電力ピッチ 上り(↑) (分離型2m)	自由空間	41.9dB		中継局分離型モデル (離隔距離30m)
			奥村-秦	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		
			Walfish-池上	離隔距離又は(及び)アンテナ高が適用対象外		

調査モデル(小電力分離型モデル)

TX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:3 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:-3 deg
 受信アンテナ高: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	-0.3dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	1.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	0dB	-	-
受信アンテナ利得	9.0dBi	-	-
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	-12.0dB	-	-
検討モデルによる結合損	59.3dB	-	-

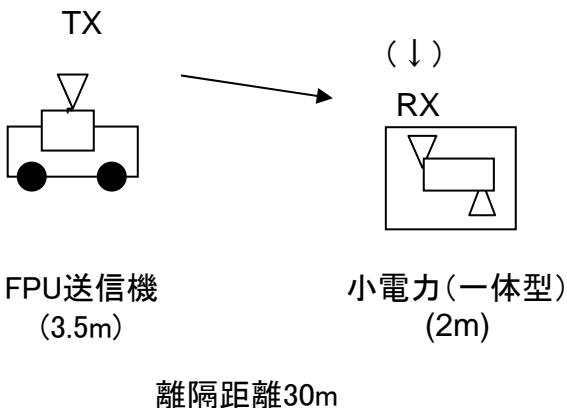
所要改善量

	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	-9.5dBm/MHz	-110.9dBm/MHz	101.4dB	59.3dB	42.1dB
帯域外干渉					

調査モデル(小電力一体型モデル)

TX
 水平方向指向性:0 deg
 垂直方向指向性:-3 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:3 deg
 受信アンテナ高:2m



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	-1.5dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	-1.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	-10.0dB	-	-
受信アンテナ利得	9.0dBi	-	-
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	58.5dB	-	-

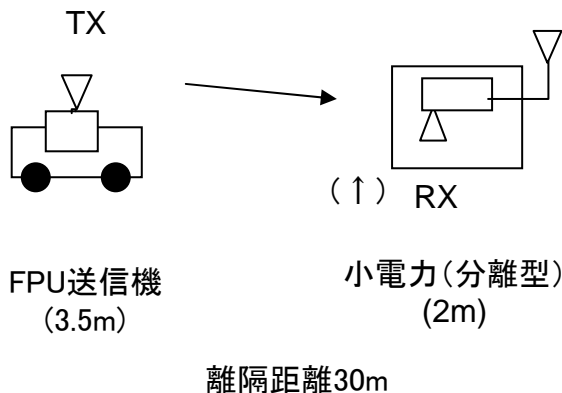
所要改善量

	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	-9.5dBm/MHz	-110.9dBm/MHz	101.4dB	58.5dB	42.9dB
帯域外干渉					

調査モデル(小電力分離型モデル)

TX
 水平方向指向性: 0 deg
 垂直方向指向性: -3 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: 3 deg
 受信アンテナ高: 2m



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	-1.5dB	-	-
送信給電系損失	-1.5dB	-	-
アンテナ高低差	-1.5m	-	-
離隔距離	30m	-	-
上記離隔距離における空間伝搬損失	-59.7dB	-	-
壁等による減衰	-10.0dB	-	-
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	67.5dB	-	-

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	-9.5dBm/MHz	-118.9dBm/MHz	109.4dB	67.5dB	41.9dB
帯域外干渉					

FPUと小電力レピータにおける確率計算

FPUと小電力レピータにおける1対1対向モデルの検討結果において、離調周波数0MHzにおける所要改善量は最大42.9dBとなるため、更なる共用検討として、確率計算を実施した。

番号	与干渉	被干渉	伝搬モデル	帯域内		備考
				干渉確率	所要改善量	
(v) -1	FPU (中継車送信) (3.5m)	小電力レピータ 下り(↓) (分離型5m)	自由空間	92.1%	26.2dB	小電力分離型 モデル
			拡張秦	1.3%	-5.8dB	
(v) -2	FPU (中継車送信) (3.5m)	小電力レピータ 下り(↓) (一体型2m)	自由空間	100%	39.1dB	小電力一体型 モデル
			拡張秦	2.9%	-1.0dB	
(X) -1	FPU (中継車送信) (3.5m)	小電力レピータ 上り(↑) (分離型2m)	自由空間	99.8%	25.4dB	小電力分離型 モデル
			拡張秦	0.9%	-12.1dB	

モンテカルロ・シミュレーションの結果において、拡張秦で所要改善量がマイナスとなるため、離調周波数0MHzにて共用可能である。