

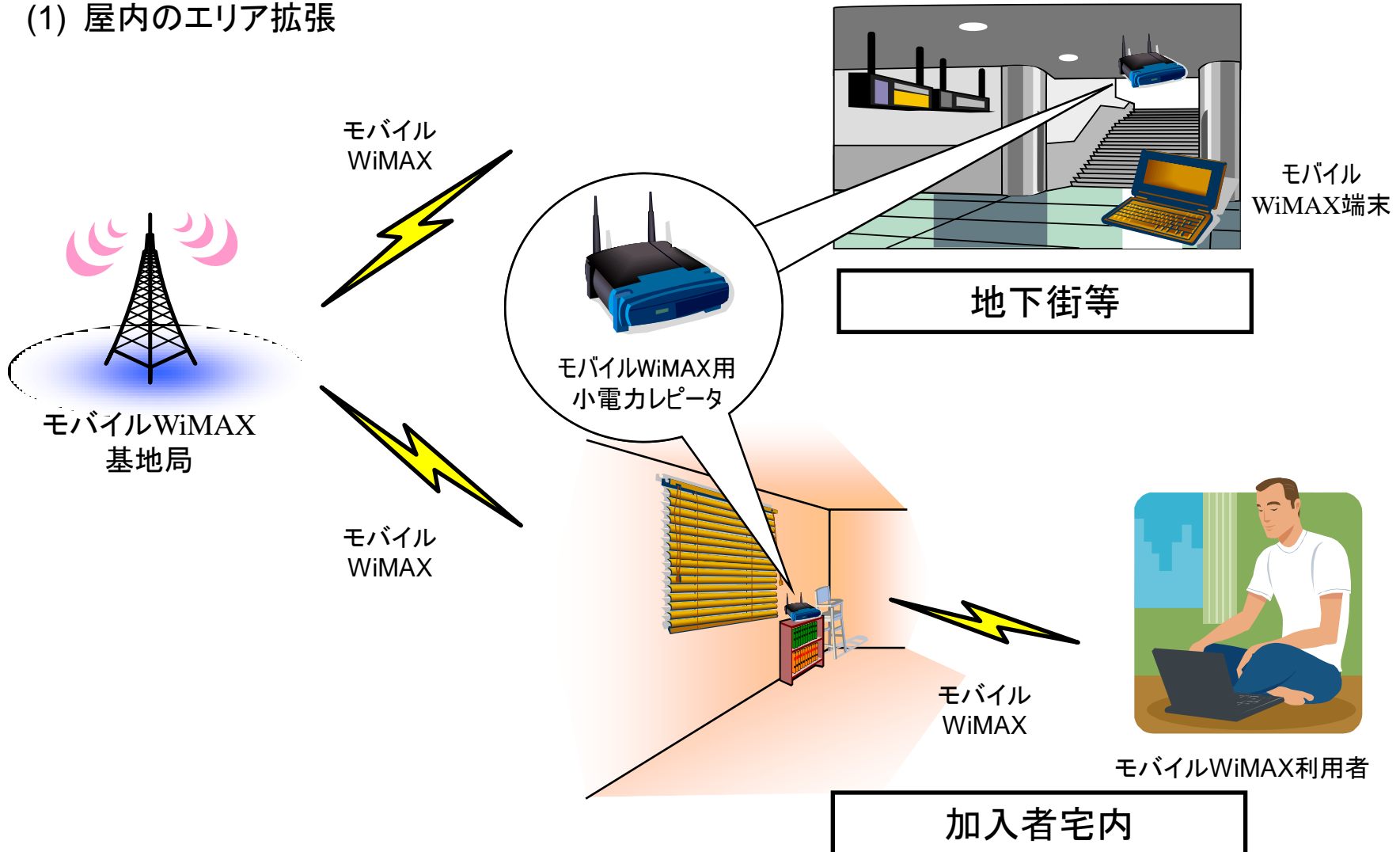
# 広帯域移動無線アクセスシステム委員会 小電力レピータ作業班 (第3回)

2009.3.16

UQコミュニケーションズ株式会社

## 1. 利用シーン

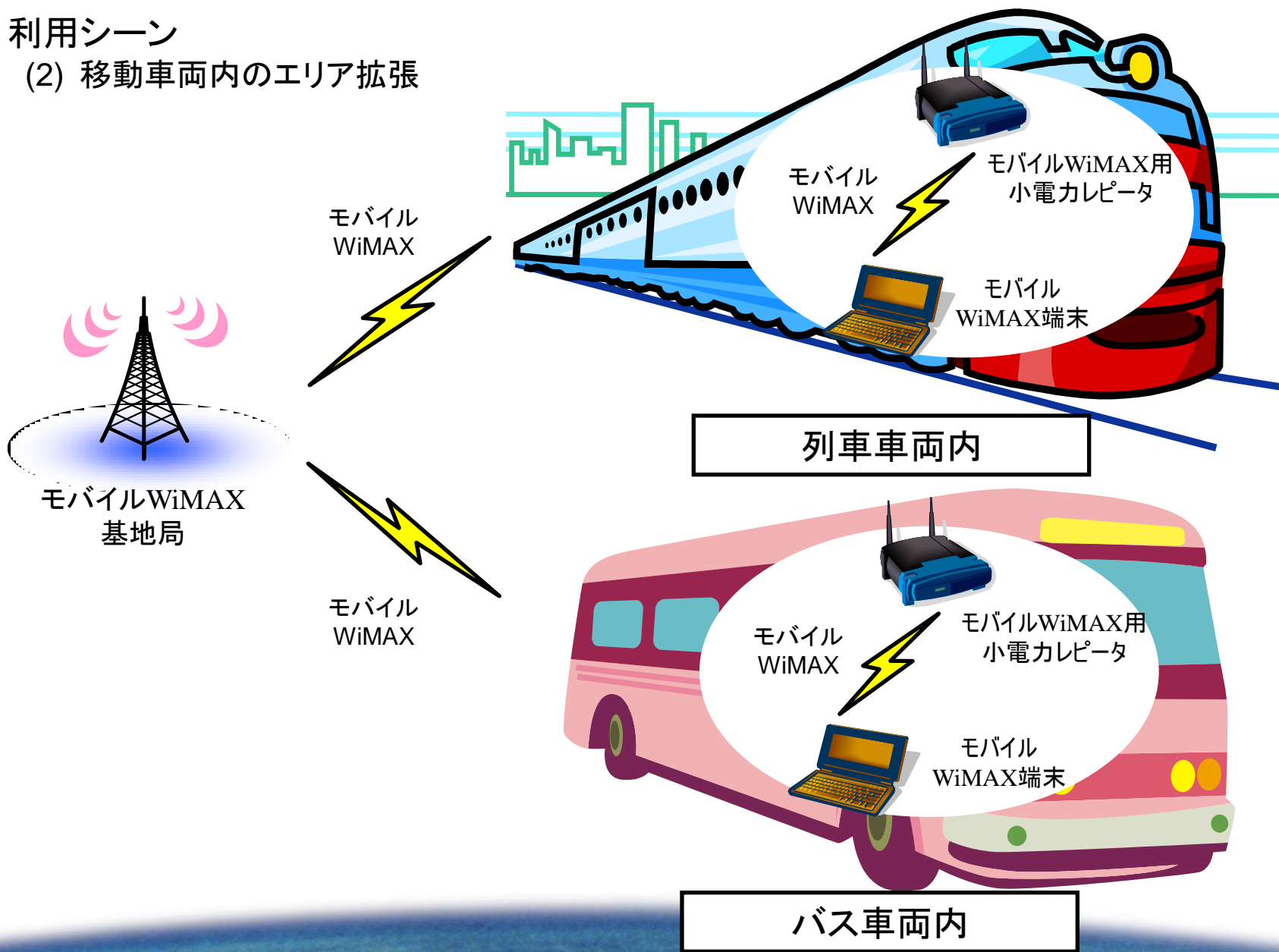
### (1) 屋内のエリア拡張



# モバイルWiMAX用小電力レピータの共用条件

## 1. 利用シーン

### (2) 移動車両内のエリア拡張

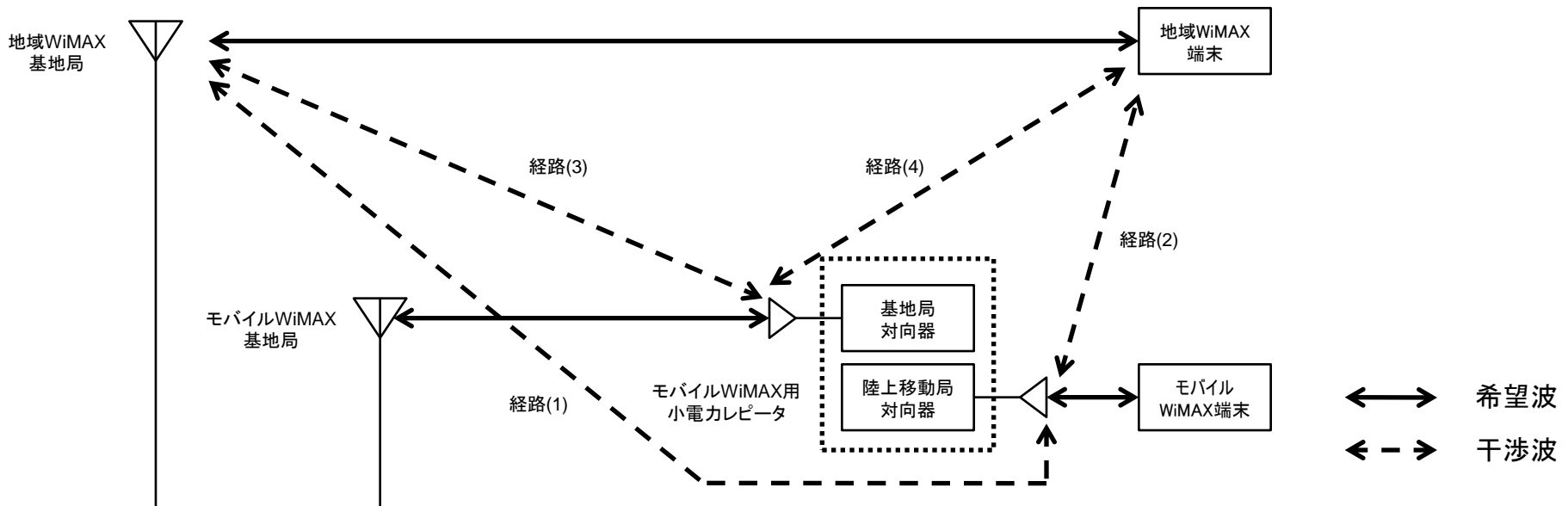


## 2. 対象経路

### (1) モバイルWiMAX～地域WiMAX

- WiMAX相互間が同期している場合

経路	モバイルWiMAX		地域WiMAX		検討要否	
(1)	モバイルWiMAX用 小電力レピータ	陸上移動局 対向器	地域WiMAX	基地局	不要	送受タイミングが同一のため
(2)				端末	必要	
(3)		基地局対向器		基地局	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため
(4)				端末	不要	送受タイミングが同一のため



## 2. 対象経路

### (1) モバイルWiMAX～地域WiMAX

- WiMAX相互間が非同期の場合

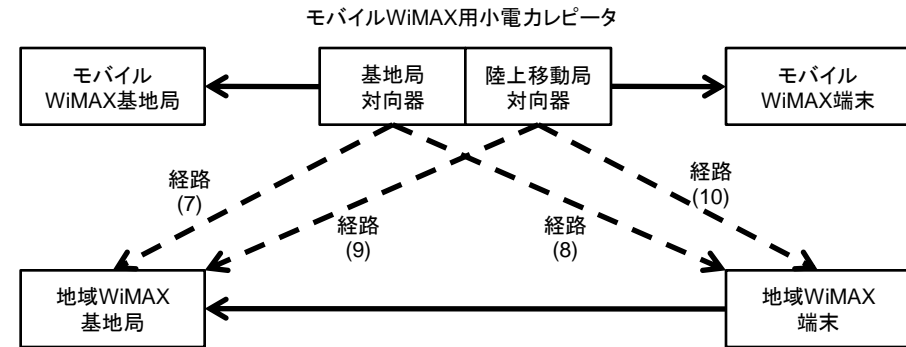
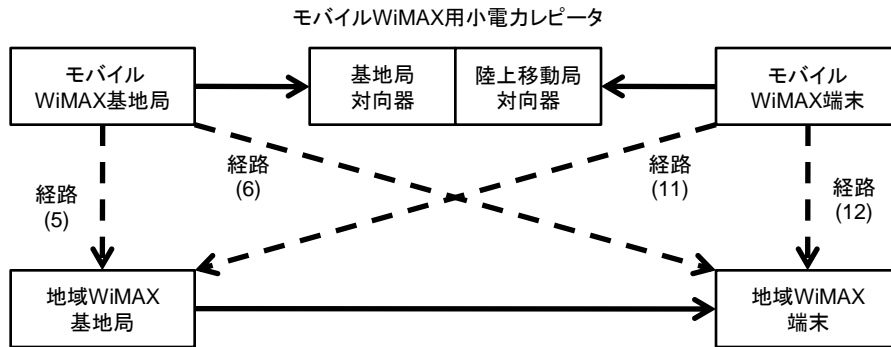
経路	与干渉局		被干渉局		検討要否		
(5)	モバイルWiMAX基地局		地域WiMAX	基地局	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため	
(6)				端末	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため	
(7)	モバイルWiMAX用 小電力レピータ	基地局対向器		基地局	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため	
(8)		陸上移動局対向器		端末	不要	送受タイミングが同一のため	
(9)	モバイルWiMAX基地局	地域WiMAX		基地局	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため	
(10)				端末	不要	送受タイミングが同一のため	
(11)	モバイルWiMAX端末			基地局	不要	送受タイミングが同一のため	
(12)				端末	必要		
(13)	地域WiMAX	基地局		モバイルWiMAX基地局		不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため
(14)				モバイルWiMAX用 小電力レピータ	基地局対向器	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため
(15)					陸上移動局対向器	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため
(16)				モバイルWiMAX端末		不要	送受タイミングが同一のため
(17)		端末	モバイルWiMAX基地局		不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため	
(18)			モバイルWiMAX用 小電力レピータ	基地局対向器	不要	送受タイミングが同一のため	
(19)				陸上移動局対向器	不要	送受タイミングが同一のため	
(20)			モバイルWiMAX端末		必要		

## 2. 対象経路

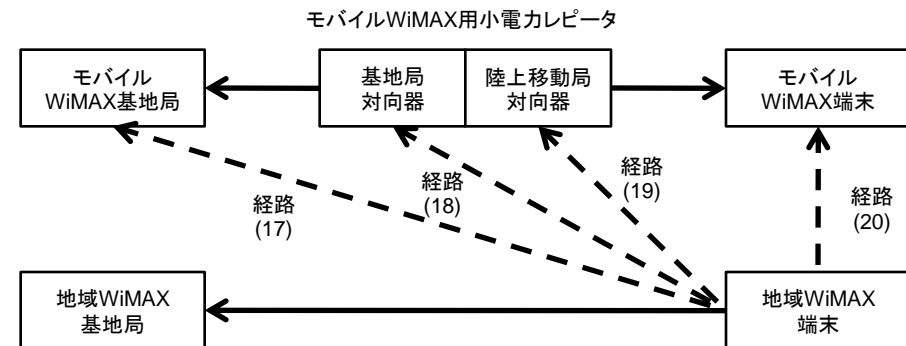
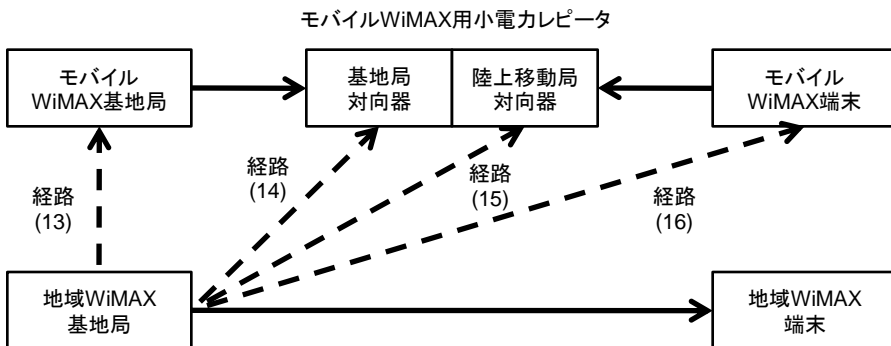
### (1) モバイルWiMAX～地域WiMAX

- WiMAX相互間が非同期の場合

#### 与干渉【モバイルWiMAX→地域WiMAX】



#### 被干渉【モバイルWiMAX←地域WiMAX】

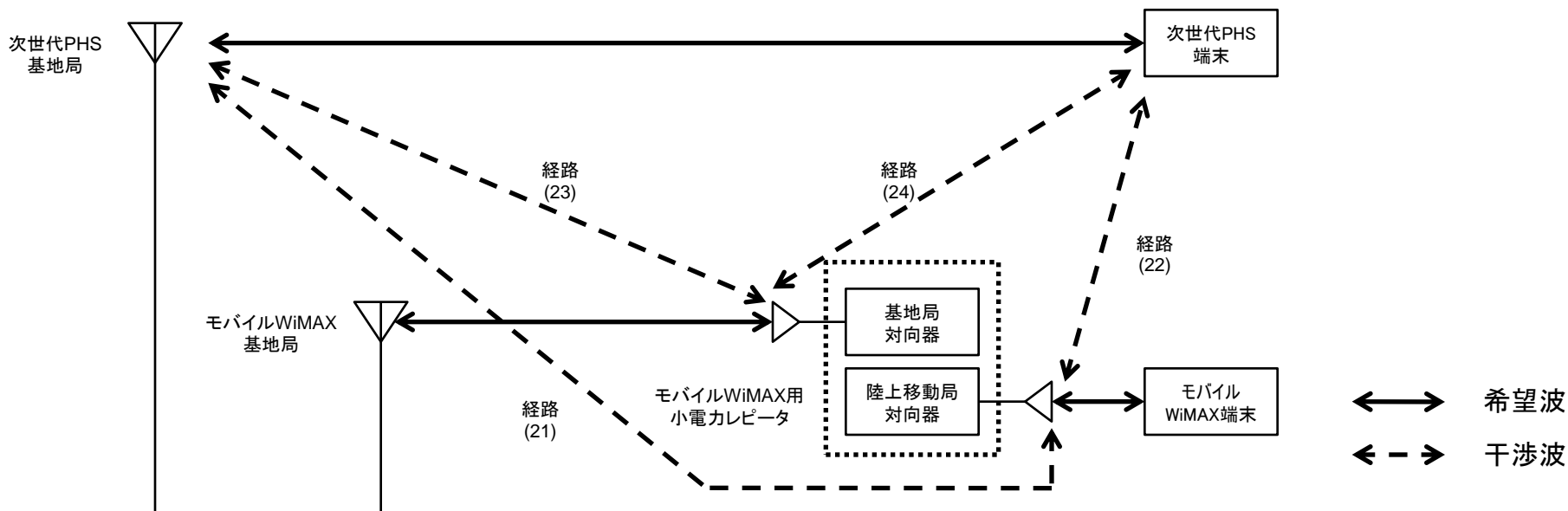


希望波  
 干渉波

## 2. 対象経路

### (2) モバイルWiMAX⇔次世代PHS

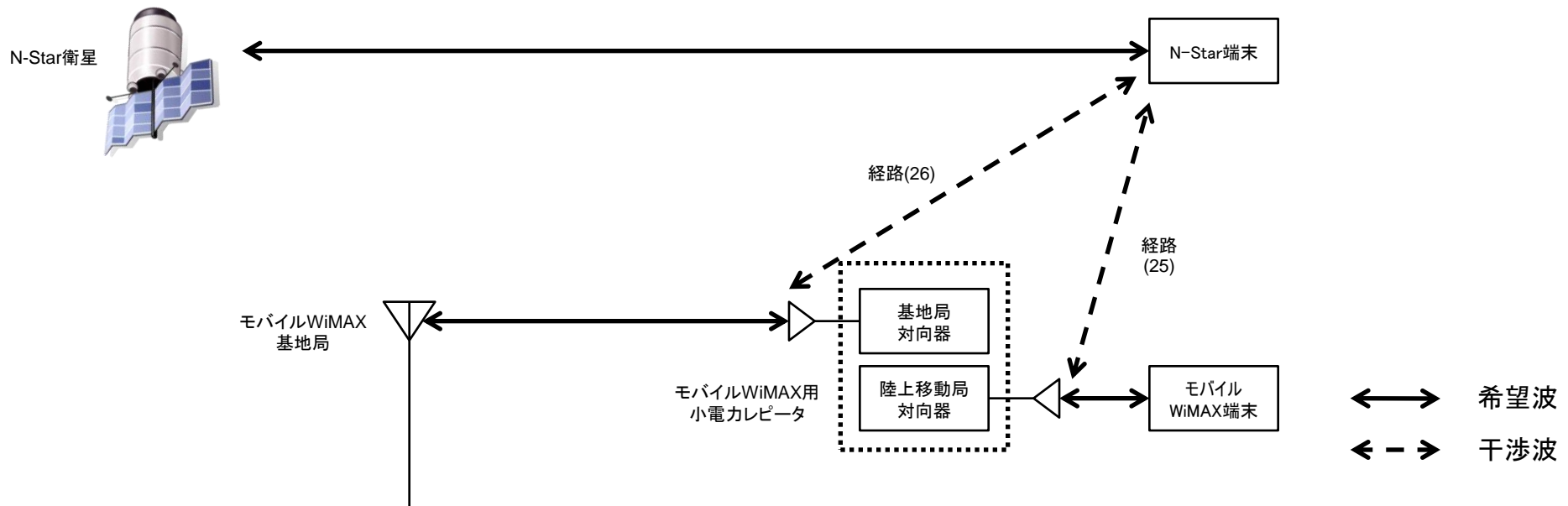
経路	モバイルWiMAX		次世代PHS		検討要否	
(21)	モバイルWiMAX用 小電力レピータ	陸上移動局 対向器	次世代PHS	基地局	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため
(22)				端末	必要	
(23)		基地局対向器		基地局	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため
(24)				端末	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため



## 2. 対象経路

### (3) モバイルWiMAX⇔N-Star

経路	モバイルWiMAX		N-Star	検討要否	
(25)	モバイルWiMAX用 小電力レピータ	陸上移動局 対向器	N-Star端末	不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため ※別途最悪値条件検討
(26)		基地局対向器		不要	H18年度共用条件を踏襲出来るため ※別途最悪値条件検討





## 3. 共用検討方法

### (1) 基本方針

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「携帯電話用及びPHS用小電力レピータの技術的条件」の検討内容を踏襲

### (2) 検討内容

- 干渉調査のモデル

基本的に調査モデル1で検討し、必要に応じて調査モデル2、3による検討を行った。

	与干渉システム		被干渉システム		アウトプット
	水平方向 指向性	垂直方向 指向性	水平方向 指向性	垂直方向 指向性	
調査モデル1	0°	0°	0°	0°	アンテナ正対時の所要離隔距離
調査モデル2	0°	a°	0°	-a°	アンテナ高低差を考慮した所要改善量
調査モデル3					所要改善量=0となる所要離隔距離

- 伝搬モデル

- ① 自由空間モデル
- ② COST-Hataモデル (Extended Hata)
- ③ Walfish-Ikegamiモデル
- ④ ITU-R P.1238-3 (屋内伝搬モデル)

## 3. 共用検討方法

### (2) 検討内容(続き)

- 同一室内設置ケース  
モバイルWiMAX用小電力レピータと次世代PHS用小電力レピータが同一室内設置のケースについても検討を行った。
- 対象周波数  
最も厳しい干渉条件となる与干渉システムの周波数を利用した。

		与干渉システム	
		モバイルWiMAX用 小電力レピータ	次世代PHS用 小電力レピータ
被干渉システム	モバイルWiMAX	—	2575MHz
	地域WiMAX	2595MHz	2575MHz
	次世代PHS	2595MHz	—
	N-Star	2595MHz	2545MHz

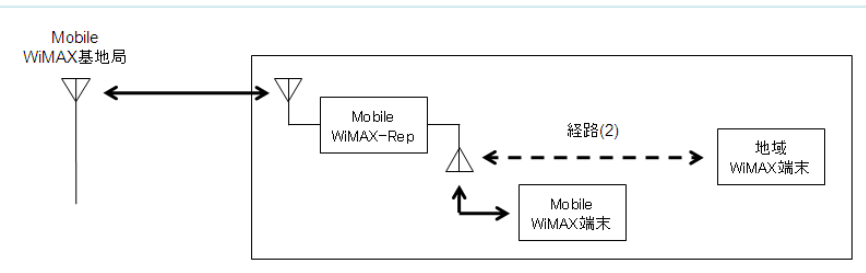
### (3) 小電力レピータ構成

- モバイルWiMAX用小電力レピータは、下記構成のいずれかで利用されることを想定。
  - ① 分離型 基地局対向器と陸上移動局対向器を分離して利用
  - ② 非分離型 基地局対向器と陸上移動局対向器を同一筐体に収容して利用

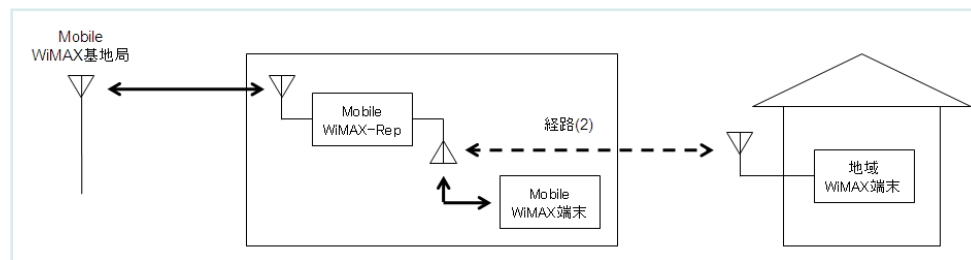
## 4. モバイルWiMAX⇔地域WiMAX間の共用条件

### (1) 干渉検討モデル

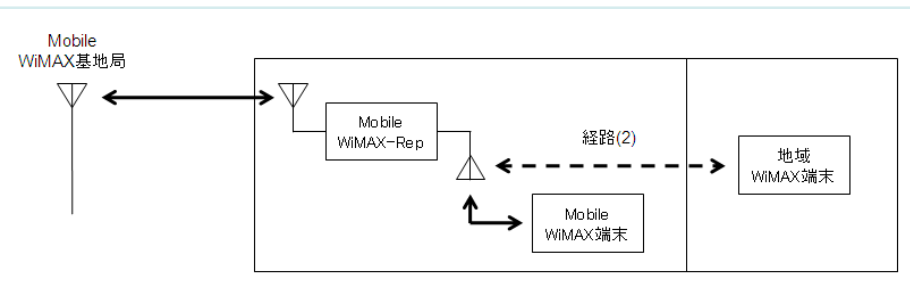
- FWAモデル0



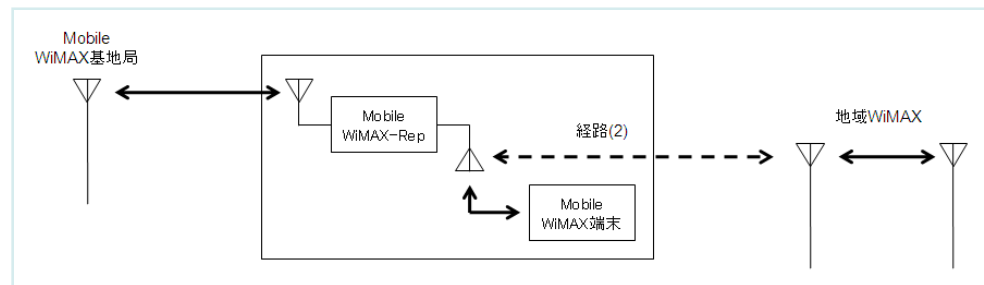
- FWAモデル2



- FWAモデル1



- FWAモデル3



## 4. モバイルWiMAX⇔地域WiMAX間の共用条件

### (2) WiMAX相互間が同期している場合

- 検討対象経路  
経路(2): モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)⇔地域WiMAX端末
- 共用条件(与干渉/被干渉共に共通)

#### 【FWAモデル0】

- GB5MHzの場合、H18年度共用条件(距離1mで55.5dBの所要改善量)と同様となった。
- 実際の周波数離隔は3MHzであるため、H18年度共用条件以下の所要改善量とするには、2m程度の離隔距離を確保する必要がある。
- ただしH18年度共用条件(モンテカルロシミュレーションによりGB0MHzで周波数利用効率の劣化が3%未満)を踏襲することで、その発生確率が小さいことから共用可能と考えられる。
- 上記を考慮しても実際に問題が発生した場合には、ユーザからの申告等に基づき事業者が個別に対応する。

#### 【FWAモデル1~3】

- 最悪値条件の所要改善量は、検討モデル2/3(アンテナ高低差考慮)の適用により、H19年度共用条件以下となるため、共用可能と考えられる。

【与干渉】モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)→地域WiMAX端末

		与干渉			
		モバイルWiMAX端末 (H18/H19年度技術的条件)	モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)		
			調査モデル1		調査モデル2/3
		自由空間	自由空間	ITU-R P.1238-3	自由空間
被干渉	FWAモデル0 SS	55.3dB (1m)	53.8dB (2m)	51.2dB (2m)	—
	FWAモデル1 SS	46.4dB	57.9dB (1m)	—	41.2dB (4m)
	FWAモデル2 SS	37.7dB	64.9dB (1m)	—	32.9dB (26m)
	FWAモデル3 SS	25.6dB	65.9dB (1m)	—	21.2dB (105m)

## 4. モバイルWiMAX⇔地域WiMAX間の共用条件 (2) WiMAX相互間が同期している場合

【被干渉】地域WiMAX端末→モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)

		与干渉							
		FWAモデル0 SS		FWAモデル1 SS		FWAモデル2 SS		FWAモデル3 SS	
		調査モデル1		調査モデル1	調査モデル2/3	調査モデル1	調査モデル2/3	調査モデル1	調査モデル2/3
		自由空間	ITU-R P.1238-3	自由空間					
被干渉	モバイルWiMAX端末 (H18/H19年度 技術的条件)	55.3dB (1m)	—	—	50.4dB	—	37.7dB	—	25.6dB
	モバイルWiMAX用 小電力レピータ (陸上移動局対向器)	53.8dB (2m)	51.2dB (2m)	57.9dB (1m)	41.2dB (4m)	64.9dB (1m)	32.9dB (26m)	65.9dB (1m)	21.2dB (105m)

## 4. モバイルWiMAX⇔地域WiMAX間の共用条件

### (3) WiMAX相互間が非同期の場合

- 検討対象経路  
経路(12)及び(20):モバイルWiMAX端末⇔地域WiMAX端末
- 共用条件(与干渉/被干渉共に共通)
  - 【FWAモデル0】
    - GB5MHzの場合、H18年度共用条件(距離1mで55.5dBの所要改善量)と同様となった。
    - 実際の周波数離隔は3MHzであるため、H18年度共用条件以下の所要改善量とするには、2m程度の離隔距離を確保する必要がある。
    - ただしH18年度共用条件(モンテカルロシミュレーションによりGB0MHzで周波数利用効率の劣化が3%未満)を踏襲することで、その発生確率が小さいことから共用可能と考えられる。
  - 【FWAモデル1~3】
    - 最悪値条件の所要改善量は、検討モデル2/3(アンテナ高低差考慮)の適用により、H19年度共用条件以下となるため、共用可能と考えられる。

【与干渉】モバイルWiMAX端末(非同期)→地域WiMAX端末

		与干渉			
		モバイルWiMAX端末 (H18/H19年度技術的条件)	モバイルWiMAX端末(非同期)		
			調査モデル1		調査モデル2/3
			自由空間	ITU-R P.1238-3	自由空間
被干渉	FWAモデル0 SS	55.3dB (1m)	53.8dB (2m)	51.2dB (2m)	—
	FWAモデル1 SS	46.4dB	57.9dB (1m)	—	41.2dB (4m)
	FWAモデル2 SS	37.7dB	64.9dB (1m)	—	32.9dB (26m)
	FWAモデル3 SS	25.6dB	65.9dB (1m)	—	21.2dB (105m)

## 4. モバイルWiMAX⇔地域WiMAX間の共用条件 (3) WiMAX相互間が非同期の場合

【被干渉】地域WiMAX端末→モバイルWiMAX端末(非同期)

		与干渉							
		FWAモデル0 SS		FWAモデル1 SS		FWAモデル2 SS		FWAモデル3 SS	
		調査モデル1		調査モデル1	調査モデル2/3	調査モデル1	調査モデル2/3	調査モデル1	調査モデル2/3
		自由空間	ITU-R P.1238-3	自由空間					
被干渉	モバイルWiMAX端末 (H18/H19年度 技術的条件)	55.3dB (1m)	—	—	50.4dB	—	37.7dB	—	25.6dB
	モバイルWiMAX端末 (非同期)	53.8dB (2m)	51.2dB (2m)	57.9dB (1m)	41.2dB (4m)	64.9dB (1m)	32.9dB (26m)	65.9dB (1m)	21.2dB (105m)

## 5. モバイルWiMAX⇔次世代PHS

### (1) 検討対象経路

経路(22): モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)⇔次世代PHS端末

### (2) 共用条件

- 与干渉検討【モバイルWiMAX小電力レピータ→次世代PHS端末】  
H18年度共用条件のスプリアス規定を用いた場合、既存条件を上回る所要改善量が必要。ただし、実際の周波数割当による周波数離隔(20MHz)を考慮した場合、スプリアス低減(-18→-37dBm/MHz)が見込め、既存条件を下回るため共用可能と考えられる。

与干渉 / 被干渉	モバイルWiMAX端末 (H18年度技術的条件)	モバイルWiMAX用小電力レピータ (陸上移動局対向器)	
	自由空間	調査モデル1	
		スプリアス: -18dBm/MHz	スプリアス: -37dBm/MHz
次世代PHS端末	57.5dB (1m)	59.3dB (1m)	40.3dB (1m)

- 被干渉検討【モバイルWiMAX小電力レピータ←次世代PHS端末】  
H18年度共用条件を下回る所要改善量のため、共用可能と考えられる。

与干渉 / 被干渉	次世代PHS端末
	調査モデル1
モバイルWiMAX端末 (H18年度技術的条件)	57.2dB (1m)
モバイルWiMAX用 小電力レピータ (陸上移動局対向器)	47.1dB (1m)



## 6. モバイルWiMAX小電力レピータ⇔N-Star端末

### (1) 検討対象経路

経路(25)及び(26): モバイルWiMAX用小電力レピータ→N-Star端末

### (2) 共用条件

- 端末と同様の技術的条件のため、確率的な考慮を行ったH18年度共用条件を踏襲することで、N-Star端末と共用可能と考えられる。ただし、両者は半固定設置で利用されることが想定されるため、最悪値条件での共用検討モデルも併せて検討。
- H18年度共用検討モデル(GB10MHz、N-Star端末の垂直方向のアンテナ減衰、同一アンテナ高を考慮)では、所要改善量は55.6dB(離隔距離:1m)となるため、両者間の設置条件を考慮し、所要改善量を満足する位置に設置する必要がある。
- ただし、N-Star端末の水平方向のアンテナ減衰量や、モバイルWiMAX用小電力レピータのスプリアス発射の規格値に対する実力値の改善量等を考慮すると、当該所要改善量は低下するため両者の設置条件はさらに緩和される。
- 以上より、設置条件を考慮することで共用可能であり、万一、干渉問題が発生した場合は、ユーザからの申告により当該事業者が個別に対応する。

与干渉 被干渉	モバイルWiMAX端末 (H18年度技術的条件)		WiMAX小電力レピータ (陸上移動局対向器)			
	自由空間		指向性減衰(垂直)		指向性減衰(垂直・水平)	
	スプリアス: -28.5dBm/MHz	スプリアス: -37dBm/MHz	スプリアス: -28.5dBm/MHz	スプリアス: -37dBm/MHz	スプリアス: -28.5dBm/MHz	スプリアス: -37dBm/MHz
N-Star端末	55.6dB (1m)	47.2dB (1m)	111.0dB (0m)	102.5dB (0m)	83.0dB (0m)	74.5dB (0m)

## 7. 小電力レピータ間の共用条件

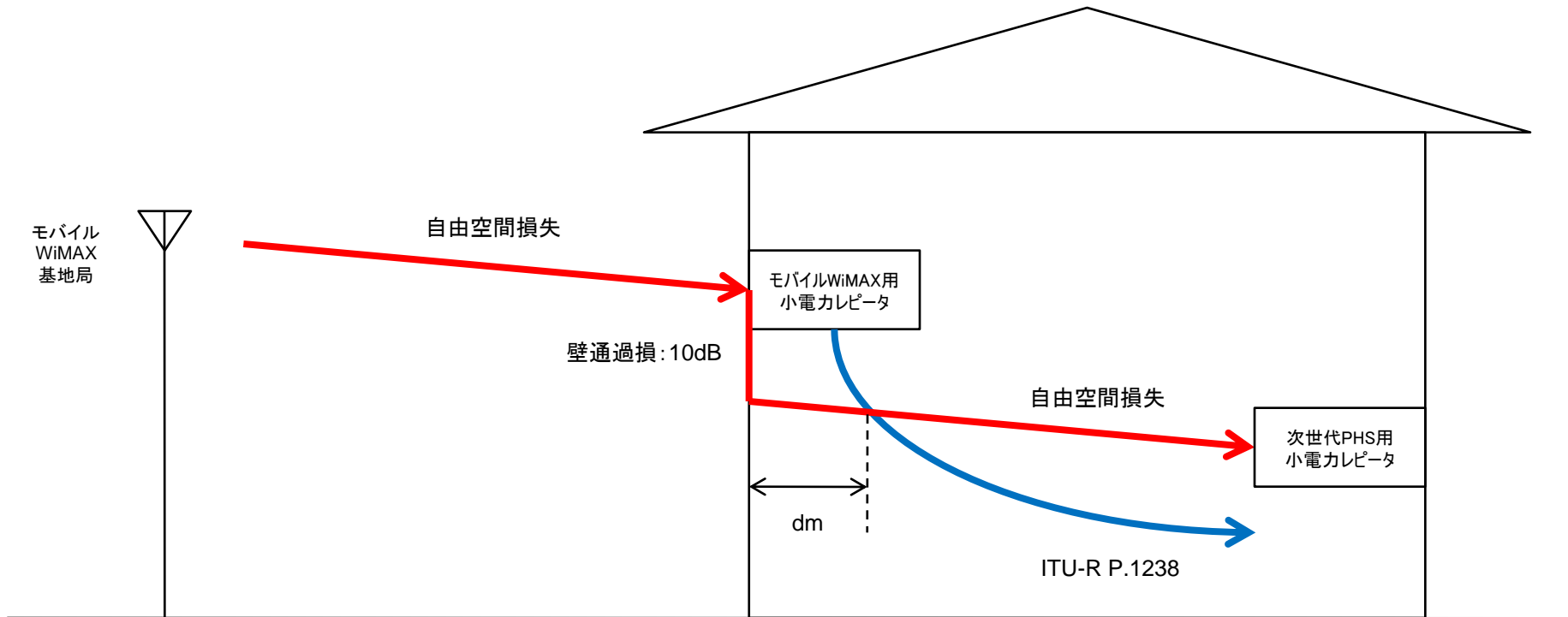
- 同一室内における干渉

	次世代PHSレピータ →WiMAXレピータ	WiMAXレピータ→ 次世代PHSレピータ
周波数帯域 [MHz]	2575	2595
送信アンテナ利得 [dBi]	4	2
送信指向性減衰量 [dB]		
水平方向	0	0
垂直方向	0	0
送信給電系損失 [dB]	0	0
アンテナ高低差 [m]	0	0
離隔距離 [m]	10	10
上記離隔距離における空間伝搬損失 [dB]		
※ITU-R P.1238	70.2	70.3
壁等による減衰 [dB]	0	
受信アンテナ利得 [dBi]	2	4
受信指向性減衰量 [dB]		
水平方向	0	0
垂直方向	0	0
受信給電系損失 [dB]	0	0
調査モデルによる結合損 [dB]	-64.2	-64.3

		①与干渉量	②被干渉許容値	③所要結合損 [dB] (=①-②)	④調査モデルによる 結合損 [dB]	⑤所要改善量 [dB] (=③-④)
次世代PHSレピータ→ WiMAXレピータ	帯域内干渉	不要発射 [dBm/MHz] -30	許容雑音量 [dBm/MHz] -111.8	81.8	64.2	17.6
		干渉雑音換算値 [dBm/10MHz] -20	許容雑音量 [dBm/10MHz] -101.8			
	帯域外干渉	送信出力 [mW] 200	許容入力電力量 [dBm] -45.5	68.5	64.2	4.3
		出力合計 [dBm] 23				
WiMAXレピータ→ 次世代PHSレピータ	帯域内干渉	不要発射 [dBm/MHz] -18	許容雑音量 [dBm/MHz] -112	94	64.3	29.7
		干渉雑音換算値 [dBm/10MHz] -8	許容雑音量 [dBm/10MHz] -102			
	帯域外干渉	送信出力 [mW] 200	許容入力電力量 [dBm] -55	78.0	64.3	13.7
		出力合計 [dBm] 23				

## 7. 小電力レピータ間の共用条件

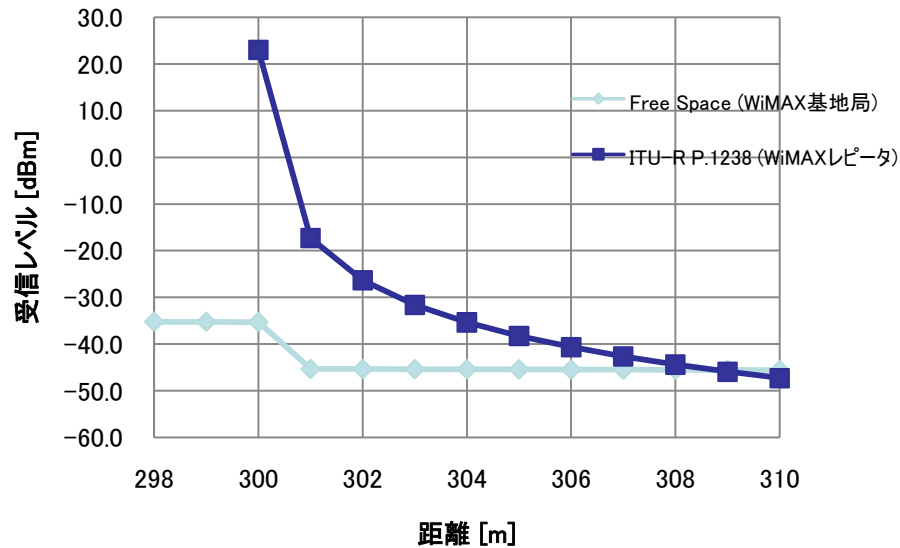
- 同一室内における干渉



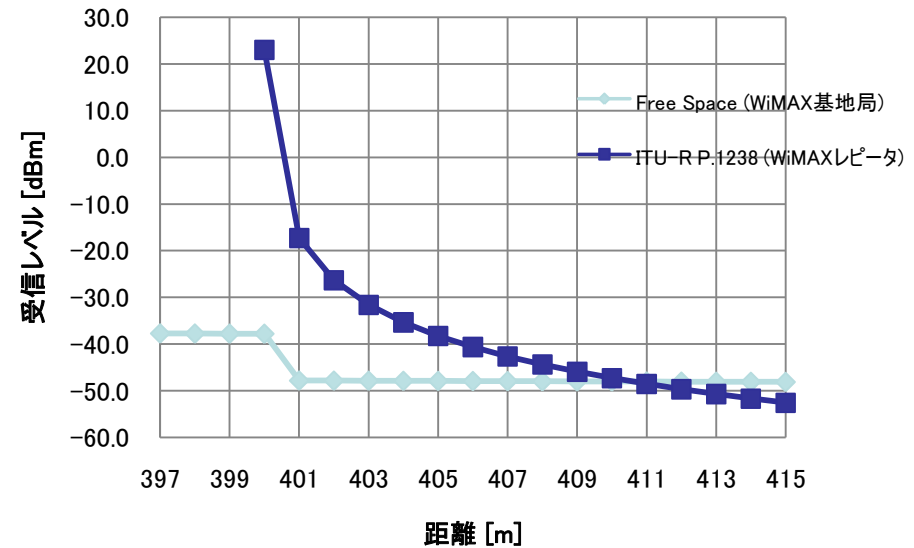
## 7. 小電力レピータ間の共用条件

- 帯域外干渉  
レピータ間距離を10m以上確保することで共用可能

WiMAX基地局／レピータ→次世代PHSレピータ (300m)



WiMAX基地局／レピータ→次世代PHSレピータ (400m)



- 帯域内干渉  
帯域外干渉と同レベルの所要改善量のため、10m確保により共用可能

# 参 考

# モバイルWiMAX用小電力レピータ～地域WiMAX端末 (1/5)

## 【FWAモデル0】

●与干渉: モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)→地域WiMAX端末

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	"
3 TX 給電線損失	0 dB	0 dB	"
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	15 dBm/MHz	15 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数 (from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	-13.3 dBm/MHz	-13.3 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	0 dB	0 dB	"
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	"
13 Minimum Coupling Loss	100.5 dB	100.5 dB	= (9) + (10) - (11) - (12)
14 Penetration Loss	0 dB	0 dB	
15 伝搬ロス	-40.68 dB (1m)	-46.70 dB (2m)	自由空間
16 アンテナ指向性減衰量	0 dB	0 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>59.9 dB</b>	<b>53.8 dB</b>	

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	"
3 TX 給電線損失	0 dB	0 dB	"
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	15 dBm/MHz	15 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数 (from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	-13.3 dBm/MHz	-13.3 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	0 dB	0 dB	"
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	"
13 Minimum Coupling Loss	100.5 dB	100.5 dB	= (9) + (10) - (11) - (12)
14 Penetration Loss	0 dB	0 dB	
15 伝搬ロス	-40.28 dB (1m)	-49.31 dB (2m)	ITU-R P.1238-3
16 アンテナ指向性減衰量	0 dB	0 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>60.3 dB</b>	<b>51.2 dB</b>	

# モバイルWiMAX用小電力レピータ～地域WiMAX端末 (2/5)

●与干渉: モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)→地域WiMAX端末

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	"
3 TX 給電線損失	0 dB	0 dB	"
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	15 dBm/MHz	15 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数 (from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	-13.3 dBm/MHz	-13.3 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	23 dBi	23 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	-5 dB	-5 dB	"
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	"
<b>13 Minimum Coupling Loss</b>	<b>116.5 dB</b>	<b>116.5 dB</b>	<b>= (9) + (10) - (11) - (12)</b>
14 Penetration Loss	-10 dB	-10 dB	
15 伝搬ロス	-79.27 dB (1m)	-86.19 dB (105m)	自由空間
16 アンテナ指向性減衰量	0.00 dB	-1.39 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>27.3 dB</b>	<b>19.0 dB</b>	

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	"
3 TX 給電線損失	0 dB	0 dB	"
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	15 dBm/MHz	15 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数 (from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	-13.3 dBm/MHz	-13.3 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	0 dB	0 dB	"
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	"
<b>13 Minimum Coupling Loss</b>	<b>100.5 dB</b>	<b>100.5 dB</b>	<b>= (9) + (10) - (11) - (12)</b>
14 Penetration Loss	0 dB	0 dB	
15 伝搬ロス	-40.28 dB (1m)	-49.31 dB (2m)	ITU-R P.1238-3
16 アンテナ指向性減衰量	0 dB	0 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>60.3 dB</b>	<b>51.2 dB</b>	

# モバイルWiMAX用小電力レピーター～地域WiMAX端末 (3/5)

## 【FWAモデル1】

●与干渉： モバイルWiMAX用小電力レピーター(陸上移動局対向器)→地域WiMAX端末

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	〃
3 TX 給電線損失	0 dB	0 dB	〃
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	15 dBm/MHz	15 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数(from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	-13.3 dBm/MHz	-13.3 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	10 dBi	10 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	0 dB	0 dB	〃
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	〃
<b>13 Minimum Coupling Loss</b>	<b>108.5 dB</b>	<b>108.5 dB</b>	<b>= (9) + (10) - (11) - (12)</b>
14 Penetration Loss	-10 dB	-10 dB	
15 伝搬ロス	-40.68 dB (1m)	-53.30 dB (4m)	自由空間
16 アンテナ指向性減衰量	0.00 dB	-4.05 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>57.9 dB</b>	<b>41.2 dB</b>	

●被干渉： 地域WiMAX端末→モバイルWiMAX用小電力レピーター(陸上移動局対向器)

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	10 dBi	10 dBi	〃
3 TX 給電線損失	0 dB	0 dB	〃
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	23 dBm/MHz	23 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数(from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	-5.3 dBm/MHz	-5.3 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	0 dB	0 dB	〃
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	〃
<b>13 Minimum Coupling Loss</b>	<b>108.5 dB</b>	<b>108.5 dB</b>	<b>= (9) + (10) - (11) - (12)</b>
14 Penetration Loss	-10 dB	-10 dB	
15 伝搬ロス	-40.68 dB (1m)	-53.30 dB (4m)	自由空間
16 アンテナ指向性減衰量	0.00 dB	-4.05 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>57.9 dB</b>	<b>41.2 dB</b>	



# モバイルWiMAX用小電力レピータ～地域WiMAX端末 (4/5)

## 【FWAモデル2】

●与干渉: モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)→地域WiMAX端末

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	"
3 TX 給電線損失	0 dB	0 dB	"
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	15 dBm/MHz	15 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数 (from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	-13.3 dBm/MHz	-13.3 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	20 dBi	20 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	-3 dB	-3 dB	"
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	"
13 Minimum Coupling Loss	115.5 dB	115.5 dB	= (9) + (10) - (11) - (12)
14 Penetration Loss	-10 dB	-10 dB	
15 伝搬ロス	-40.68 dB (1m)	-69.11 dB (26m)	自由空間
16 アンテナ指向性減衰量	0.00 dB	-3.52 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>64.9 dB</b>	<b>32.9 dB</b>	

●被干渉: 地域WiMAX端末→モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	20 dBi	20 dBi	"
3 TX 給電線損失	-3 dB	-3 dB	"
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	30 dBm/MHz	30 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数 (from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	1.7 dBm/MHz	1.7 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	0 dB	0 dB	"
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	"
13 Minimum Coupling Loss	115.5 dB	115.5 dB	= (9) + (10) - (11) - (12)
14 Penetration Loss	-10 dB	-10 dB	
15 伝搬ロス	-40.68 dB (1m)	-69.11 dB (26m)	自由空間
16 アンテナ指向性減衰量	0.00 dB	-3.52 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>64.9 dB</b>	<b>32.9 dB</b>	

# モバイルWiMAX用小電力レピータ～地域WiMAX端末 (5/5)

## 【FWAモデル3】

●与干渉： モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)→地域WiMAX端末

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	〃
3 TX 給電線損失	0 dB	0 dB	〃
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	15 dBm/MHz	15 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数 (from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	-13.3 dBm/MHz	-13.3 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	23 dBi	23 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	-5 dB	-5 dB	〃
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	〃
13 Minimum Coupling Loss	116.5 dB	116.5 dB	= (9) + (10) - (11) - (12)
14 Penetration Loss	-10 dB	-10 dB	
15 伝搬ロス	-40.68 dB (1m)	-81.11 dB (105m)	自由空間
16 アンテナ指向性減衰量	0.00 dB	-4.25 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>65.9 dB</b>	<b>21.2 dB</b>	

●与干渉： モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)→地域WiMAX端末

《Minimum Coupling Loss》

項目	値		備考
1 TX 空中線電力	23 dBm	23 dBm	システム諸元より
2 TX アンテナ利得	23 dBi	23 dBi	〃
3 TX 給電線損失	-5 dB	-5 dB	〃
4 帯域幅	10 MHz	10 MHz	
5 送信EIRP密度	31 dBm/MHz	31 dBm/MHz	= (1) + (2) - (3) - 10*log(4)
6 ガードバンド	3 MHz	3 MHz	
7 オフセット周波数 (from Center)	8 MHz	8 MHz	= (6) + (4)/2
8 送信マスク減衰量	-28.3 dB	-28.3 dB	システム諸元より
9 干渉電力密度	2.7 dBm/MHz	2.7 dBm/MHz	= (5) + (8)
10 RX アンテナ利得	2 dBi	2 dBi	システム諸元より
11 RX 給電線損失	0 dB	0 dB	〃
12 RX 許容干渉レベル	-111.83 dBm/MHz	-111.83 dBm/MHz	〃
13 Minimum Coupling Loss	116.5 dB	116.5 dB	= (9) + (10) - (11) - (12)
14 Penetration Loss	-10 dB	-10 dB	
15 伝搬ロス	-40.68 dB (1m)	-81.11 dB (105m)	自由空間
16 アンテナ指向性減衰量	0.00 dB	-4.25 dB	
<b>所要改善量</b>	<b>65.9 dB</b>	<b>21.2 dB</b>	

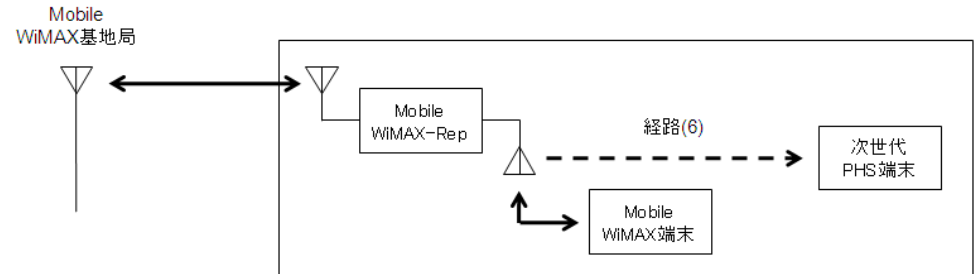
# モバイルWiMAX用小電力レピータ～次世代PHS端末 (1/2)

与干渉: モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)  
被干渉: 次世代PHS端末

周波数帯域	2595 MHz	
送信アンテナ利得	2.0	dBi
送信指向性減衰量 (水平方向)	0.0	dB
(垂直方向)	0.0	dB
送信給電系損失	0.0	dB
アンテナ高低差	0.0	m
離隔距離(拠点間)	1.0	m
伝搬損失	自由空間	-40.7
	ITU-R P.1238-3	/
その他損失(壁減衰等)	0.0	dB
受信アンテナ利得	4.0	dBi
受信指向性減衰量 (水平方向)	0.0	dB
(垂直方向)	0.0	dB
受信給電系損失	0.0	dB
検討モデルによる 結合損	自由空間	34.7
	ITU-R P.1238-3	/

ANT角度 0°

Tx 高 2 m  
Rx 高 1.5 m



	①与干渉量	②被干渉許容値	③所要結合損 ③=①-②	④検討モデルによる結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④	(参考)H18年度 所要改善量
帯域内干渉	スプリアス発射(GB5MHz) -18.0 dBm/MHz	許容雑音量 -112.0 dBm/MHz	94.0 dB	検討モデル1 34.7 dB	59.3 dB	57.5 dB
	スプリアス発射(GB20MHz) -37.0 dBm/MHz	許容雑音量 -112.0 dBm/MHz	75.0 dB	検討モデル1 34.7 dB	40.3 dB	40.3 dB

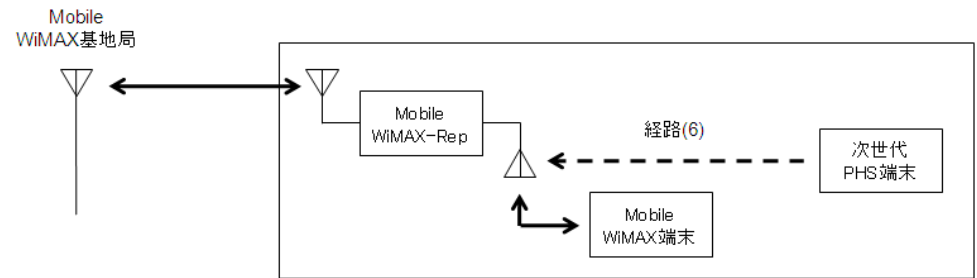
# モバイルWiMAX用小電力レピータ～次世代PHS端末 (2/2)

与干渉: 次世代PHS端末  
被干渉: モバイルWiMAX用小電力レピータ(陸上移動局対向器)

周波数帯域		2575 MHz
送信アンテナ利得		4.0 dBi
送信指向性減衰量 (水平方向)		0.0 dB
(垂直方向)		0.0 dB
送信給電系損失		0.0 dB
アンテナ高低差		0.0 m
離隔距離(拠点間)		1.0 m
伝搬損失	自由空間	-40.7 dB
	ITU-R P.1238-3	/
その他損失(壁減衰等)		0.0 dB
受信アンテナ利得		2.0 dBi
受信指向性減衰量 (水平方向)		0.0 dB
(垂直方向)		0.0 dB
受信給電系損失		0.0 dB
検討モデルによる 結合損	自由空間	34.7 dB
	ITU-R P.1238-3	/

ANT角度 0°

Tx 高 1.5 m  
Rx 高 2 m



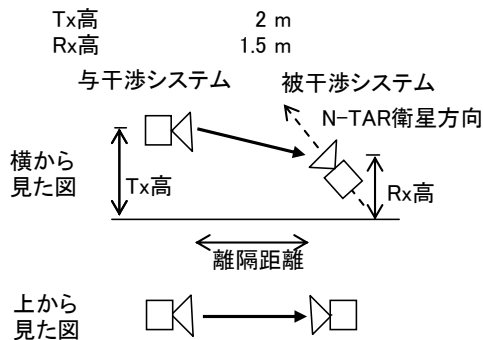
	①与干渉量	②被干渉許容値	③所要結合損 ③=①-②	④検討モデルによる結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④	(参考)H18年度 所要改善量
帯域内干渉	スプリアス発射 -30.0 dBm/MHz	許容雑音量 -111.8 dBm/MHz	81.8 dB	検討モデル1 34.7 dB	47.1 dB	57.2 dB

# モバイルWiMAX用小電力レピーター～N-Star端末 (1/4)

与干渉: モバイルWiMAX用小電力レピーター(陸上移動局対向器)  
被干渉: N-STAR端末

周波数帯域	2595 MHz	
送信アンテナ利得	2.0	dBi
送信指向性減衰量 (水平方向)	0.0	dB
(垂直方向)	0.0	dB
送信給電系損失	0.0	dB
その他損失(壁減衰等)	0.0	dB
受信アンテナ利得	12.6	dB
受信指向性減衰量 (水平方向)	0.0	dB
(垂直方向)	0.0	dB
受信給電系損失	0.0	dB
検討モデルによる結合損	-14.6	dB

※距離に応じて変化



※

	①与干渉量	②被干渉許容値	③使用結合損 ③=①-②	④検討モデルによる 結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④	⑥必要離隔距離
帯域内干渉	スプリアス発射 -28.5 dBm/MHz	許容雑音量 -124.9 dBm/MHz	96.4 dB	-14.6 dB	111.0 dB	606 m (自由空間) 38 m (Extended-秦(中小都市)) 33 m (Extended-秦(大都市)) 54 m (Walfish-池上(中小都市)) 44 m (Walfish-池上(大都市)) 76 m (ITU-R P.1238-3)
	スプリアス発射 -37.0 dBm/MHz	許容雑音量 -124.9 dBm/MHz	87.9 dB	-14.6 dB	102.5 dB	230 m (自由空間) 25 m (Extended-秦(中小都市)) 21 m (Extended-秦(大都市)) 38 m (Walfish-池上(中小都市)) 31 m (Walfish-池上(大都市)) 40 m (ITU-R P.1238-3)

# モバイルWiMAX用小電力レピータ～N-Star端末 (2/4)

帯域外干渉	パターン1	送信出力 200.0 mW 送信出力 23 dBm キャリア数 1 送信出力(総合) 23 dBm	許容入力電力量 現行端末(GB10MHz) -60.0 dBm	83.0 dB	-14.6 dB	97.6 dB	132 m (自由空間) 19 m (Extended-秦(中小都市)) 17 m (Extended-秦(大都市)) 31 m (Walfish-池上(中小都市)) 25 m (Walfish-池上(大都市)) 28 m (ITU-R P.1238-3)
			現行端末(GB20MHz)及び改良端末(GB10MHz) -41.0 dBm	64.0 dB	-14.6 dB	78.6 dB	17 m (自由空間) 8 m (Extended-秦(中小都市)) 7 m (Extended-秦(大都市)) 14 m (Walfish-池上(中小都市)) 12 m (Walfish-池上(大都市)) 8 m (ITU-R P.1238-3)
	パターン2	送信出力 200.0 mW 送信出力 23 dBm キャリア数 2 送信出力(総合) 26 dBm	許容入力電力量 現行端末(GB10MHz) -60.0 dBm	86.0 dB	-14.6 dB	100.6 dB	185 m (自由空間) 23 m (Extended-秦(中小都市)) 19 m (Extended-秦(大都市)) 35 m (Walfish-池上(中小都市)) 29 m (Walfish-池上(大都市)) 35 m (ITU-R P.1238-3)
			現行端末(GB20MHz)及び改良端末(GB10MHz) -41.0 dBm	67.0 dB	-14.6 dB	81.6 dB	23 m (自由空間) 9 m (Extended-秦(中小都市)) 8 m (Extended-秦(大都市)) 16 m (Walfish-池上(中小都市)) 13 m (Walfish-池上(大都市)) 10 m (ITU-R P.1238-3)
	パターン3	送信出力 200.0 mW 送信出力 23 dBm キャリア数 3 送信出力(総合) 27.7 dBm	許容入力電力量 現行端末(GB10MHz) -60.0 dBm	87.7 dB	-14.6 dB	102.3 dB	224 m (自由空間) 25 m (Extended-秦(中小都市)) 21 m (Extended-秦(大都市)) 38 m (Walfish-池上(中小都市)) 31 m (Walfish-池上(大都市)) 40 m (ITU-R P.1238-3)
			現行端末(GB20MHz)及び改良端末(GB10MHz) -41.0 dBm	68.7 dB	-14.6 dB	83.3 dB	27 m (自由空間) 10 m (Extended-秦(中小都市)) 9 m (Extended-秦(大都市)) 17 m (Walfish-池上(中小都市)) 14 m (Walfish-池上(大都市)) 11 m (ITU-R P.1238-3)

# モバイルWiMAX用小電力レピーター～N-Star端末 (3/4)

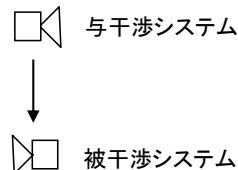
与干渉: モバイルWiMAX用小電力レピーター(陸上移動局対向器)  
被干渉: N-STAR端末

周波数帯域	2595 MHz	
送信アンテナ利得	2.0	dBi
送信指向性減衰量 (水平方向)	0.0	dB
(垂直方向)	0.0	dB
送信給電系損失	0.0	dB
その他損失(壁減衰等)	0.0	dB
受信アンテナ利得	12.6	dB
受信指向性減衰量 (水平方向)	28.0	dB
(垂直方向)	0.0	dB
受信給電系損失	0.0	dB
検討モデルによる結合損	13.4	dB

※距離に応じて変化

Tx高 2 m  
Rx高 1.5 m

上から  
見た図



	①与干渉量	②被干渉許容値	③使用結合損 ③=①-②	④検討モデルによる 結合損	⑤所要改善量 ⑤=③-④	⑥必要離隔距離
帯域内干渉	スプリアス発射 -28.5 dBm/MHz	許容雑音量 -124.9 dBm/MHz	96.4 dB	13.4 dB	83.0 dB	27 m (自由空間) 10 m (Extended-秦(中小都市)) 8 m (Extended-秦(大都市)) 17 m (Walfish-池上(中小都市)) 14 m (Walfish-池上(大都市)) 10 m (ITU-R P.1238-3)
	スプリアス発射 -37.0 dBm/MHz	許容雑音量 -124.9 dBm/MHz	87.9 dB	13.4 dB	74.5 dB	11 m (自由空間) 7 m (Extended-秦(中小都市)) 6 m (Extended-秦(大都市)) 12 m (Walfish-池上(中小都市)) 10 m (Walfish-池上(大都市)) 6 m (ITU-R P.1238-3)

# モバイルWiMAX用小電力レピータ～N-Star端末 (4/4)

帯域外干渉	パターン1	送信出力 200.0 mW 送信出力 23 dBm キャリア数 1 送信出力(総合) 23 dBm	許容入力電力量 現行端末(GB10MHz) -60.0 dBm	83.0 dB	13.4 dB	69.6 dB	7 m (自由空間) 5 m (Extended-秦(中小都市)) 5 m (Extended-秦(大都市)) 10 m (Walfish-池上(中小都市)) 8 m (Walfish-池上(大都市)) 5 m (ITU-R P.1238-3)
			現行端末(GB20MHz)及び改良端末(GB10MHz) -41.0 dBm	64.0 dB	13.4 dB	50.6 dB	2 m (自由空間) 3 m (Extended-秦(中小都市)) 2 m (Extended-秦(大都市)) 5 m (Walfish-池上(中小都市)) 4 m (Walfish-池上(大都市)) 2 m (ITU-R P.1238-3)
	パターン2	送信出力 200.0 mW 送信出力 23 dBm キャリア数 2 送信出力(総合) 26 dBm	許容入力電力量 現行端末(GB10MHz) -60.0 dBm	86.0 dB	13.4 dB	72.6 dB	10 m (自由空間) 6 m (Extended-秦(中小都市)) 5 m (Extended-秦(大都市)) 11 m (Walfish-池上(中小都市)) 9 m (Walfish-池上(大都市)) 6 m (ITU-R P.1238-3)
			現行端末(GB20MHz)及び改良端末(GB10MHz) -41.0 dBm	67.0 dB	13.4 dB	53.6 dB	3 m (自由空間) 3 m (Extended-秦(中小都市)) 3 m (Extended-秦(大都市)) 6 m (Walfish-池上(中小都市)) 5 m (Walfish-池上(大都市)) 2 m (ITU-R P.1238-3)
	パターン3	送信出力 200.0 mW 送信出力 23 dBm キャリア数 3 送信出力(総合) 27.7 dBm	許容入力電力量 現行端末(GB10MHz) -60.0 dBm	87.7 dB	13.4 dB	74.3 dB	11 m (自由空間) 7 m (Extended-秦(中小都市)) 6 m (Extended-秦(大都市)) 12 m (Walfish-池上(中小都市)) 10 m (Walfish-池上(大都市)) 6 m (ITU-R P.1238-3)
			現行端末(GB20MHz)及び改良端末(GB10MHz) -41.0 dBm	68.7 dB	13.4 dB	55.3 dB	3 m (自由空間) 3 m (Extended-秦(中小都市)) 3 m (Extended-秦(大都市)) 6 m (Walfish-池上(中小都市)) 5 m (Walfish-池上(大都市)) 2 m (ITU-R P.1238-3)