



非同期運用時の 陸上移動局の管理方法

2020年3月30日

株式会社NTTドコモ

はじめに

- 本資料では、Semi-syncを導入した際に残課題となる移動局間干渉(非同期→同期)についての制度化方針を提案させていただきます。

【当社の考え(再掲)】

- 同一TDD帯域内で運用される以上、**同期局は非同期局よりも優先的に保護**されるべき
- 今後不特定多数のローカル5G事業者が現れる可能性も考慮すると、対非同期局との干渉協議を個別に対応していくのは現実的では無いため、**非同期運用に対しては、後の個別協議が不要となるよう審査基準等の中で条件・制約を設けるべき**

4.7GHz帯

- 阪神電鉄様の検討結果(資料12-1)をもとに、下記方針を提案いたします。

(2)干渉量の計算																単位	備考
項目	40MHz 帯域内干渉						100MHz 帯域内干渉						帯域外干渉		単位	備考	
	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外	屋外→屋外			屋外→屋外
(9)モンテカルロシミュレーション(移動局の送信電力:23dBm固定)																単位	備考
#2→	所要改善量	20.4	5.9	4.5	-0.1	-1.1	-1.0	12.4	1.9	1.0	-0.7	-1.4	-1.9	-34.7	-36.7	dB	
(4)モンテカルロシミュレーション(移動局の送信電力:100MHzシステムの送信電力分布を適用)																単位	備考
#1→	所要改善量	9.6	-5.0	-6.4	-11.1	-11.9	-11.9	1.7	-0.9	-9.9	-11.5	-12.1	-11.9	-	-	dB	
(6)モンテカルロシミュレーション(移動局の送信電力:送信電力分布を適用。40MHzシステムは新たに作成)																単位	備考
	所要改善量	5.6	-8.8	-10.3	-15.0	-15.9	-15.8							-	-	dB	

	移動局条件		40 MHz	100 MHz	移動局管理についての当社意見
	電力	台数			
#1	CDF適用 (100MHz)	3台	-5.0dB	-8.9dB	<ul style="list-style-type: none"> 2018年新世代モバイル通信システム委員会報告書(全国5G)と同じ条件で所要マイナスであり、利用場所等の管理不要

【提案】 Sub6においては、隣接帯域(GB=0MHz)であっても移動局間干渉が小さいと考えられることから、非同期移動局の管理は不要 → **基地局Semi-syncのみをSub6非同期運用の条件とする**
 ※隣接事業者との個別協議も不要

(参考) 資料12-1では、2018年新世代モバイル通信システム委員会報告書(全国5G)と比較してより厳しい条件である常時23dBm送信の計算結果(#2)も記載されており、このときは**2~6dB**の所要改善量が必要とあります。しかし、この場合であっても、実際の移動局送信電力は23dBmよりも最大でMPR(詳細次ページ)分低くなり、実際の所要改善量はマイナスになると想定されます。

(参考)MPRの補足説明

- #2の条件における40/100MHz送信では、それぞれ6/2dBの送信電力低減(17~21dBm)が必要だが、3GPP TS 38.101-1では、既に上り64QAM, 256QAMで2.5~6.5dBの電力低減(**MPR***)を許容している。
- そのため、ローカル5G等で上り64QAM以上を使う場合は、移動局送信16.5~20.5dBmを想定した回線設計が通常行われると想定できる。
- 但し、MPRによる実際の電力低減量は移動機実装(線形性等)に依存するため、確実に送信電力上限をキャップする方法としては基地局制御パラメータ(P_{EMAX})を使う方法もある。

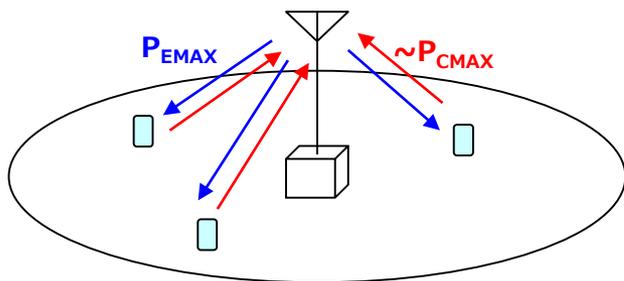
*MPR:エミッション規定(マスク、スプリアス等)や信号品質規定(EVM等)を満足するために必要な電力低減を許容する、移動機実装に依存するパラメータ。

Table 6.2.2-1 Maximum power reduction (MPR) for power class 3 (TS 38.101-1)

Modulation		MPR (dB)		
		Edge RB allocations	Outer RB allocations	Inner RB allocations
DFT-s-OFDM	Pi/2 BPSK	$\leq 3.5^1$	$\leq 1.2^1$	$\leq 0.2^1$
		$\leq 0.5^2$	$\leq 0.5^2$	0^2
	QPSK	≤ 1		0
	16 QAM	≤ 2		≤ 1
	64 QAM	≤ 2.5		
	256 QAM	≤ 4.5		
CP-OFDM	QPSK	≤ 3		≤ 1.5
	16 QAM	≤ 3		≤ 2
	64 QAM	≤ 3.5		
	256 QAM	≤ 6.5		

(参考) P_{EMAX} の補足説明

- 基地局指示により、その基地局に接続される移動局の最大送信電力を強制的にキャップする機能。
 - 例えば病院等で、 $P_{EMAX} = 14\text{dBm}$ と基地局設定をすると、移動機的能力としては23dBmまで送信できたとしても14dBmを超えた送信が不可となる。



TS 38.213 7.1 Physical uplink shared channel

$$P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},f,c}(i), \\ P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j) + 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{array} \right\}$$

TS 38.101-1 6.2.4 Configured transmitted power

$$P_{\text{CMAX_L},f,c} \leq P_{\text{CMAX},f,c} \leq P_{\text{CMAX_H},f,c} \text{ with}$$

$$P_{\text{CMAX_L},f,c} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX},c} - \Delta T_{C,e}, (P_{\text{PowerClass}} - \Delta P_{\text{PowerClass}}) - \text{MAX}(\text{MAX}(\text{MPR}_c, A\text{-MPR}_c) + \Delta T_{\text{IB},c} + \Delta T_{C,c} + \Delta T_{\text{RxSRS}}, P\text{-MPR}_c) \}$$

$$P_{\text{CMAX_H},f,c} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX},c}, P_{\text{PowerClass}} - \Delta P_{\text{PowerClass}} \}$$

- なお、 P_{EMAX} はLTE, NR FR1(Sub6)では利用可能だが、NR FR2(mmW)では現時点で標準化されておらず利用できない(TS 38.101-2 V16.2.0)。

28GHz帯

- ローカル5Gでは全国5Gと同じ移動局を用いることも想定されるため、整合性の観点から2018年 新世代モバイル通信システム委員会報告書と同じ条件での追加(#3)のモンテカルロ検討を希望します。

(2) 干渉量の計算

項目	50MHz 帯域内干渉				100MHz 帯域内干渉				200MHz 帯域内干渉				400MHz 帯域内干渉				帯域外干渉				単位	備考	
	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特	配特→配特				
(3) モンテカルロシミュレーション(移動局の送信電力:10dBm 測定)																							
#1→ 所要改善量	43.0	26.0	23.5	23.5	40.0	26.0	24.5	24.0	24.0	37.0	26.2	25.0	24.0	24.0	34.0	26.0	26.0	24.0	24.0	3.3	3.3	3.4	3.4
(4) モンテカルロシミュレーション(移動局の送信電力:送信電力を6dB減)																							
#2→ 所要改善量	32.7	14.7	19.0	19.0	33.0	14.8	14.3	19.0	19.0	26.8	15.1	14.2	19.0	19.4	29.8	15.4	14.1	19.0	19.4	-7.2	-7.2	-7.4	-7.4

	移動局条件			100 MHz	移動局管理についての当社意見
	電力	台数	BF考慮		
#1	常時 23dBm	3台	シミュレータで 自動生成	26dB	<ul style="list-style-type: none"> 全国MNOが屋内・非同期運用をする場合にローカル端末が公共施設内に入っていない管理は非現実的 26dBの電力低減も非現実的(P_{EMAX}は標準化も無し)
#2	CDF適用 (Document 5-1/284)	3台	シミュレータで 自動生成	14.8dB	<ul style="list-style-type: none"> 同上
#3	CDF適用 (Document 5-1/284)	3台	ITU-R モデル	未確認	<ul style="list-style-type: none"> 64QAMであれば、最大9dBのMPRが許容されるため、P_{EMAX}によるNW制御が無くとも、実際の移動局送信電力は23dBmよりも最大でMPR分低くなると想定 →所要改善量によっては管理不要と出来ないか？

2018年7月の新世代モバイル通信システム委員会報告書と同じ条件で継続検討を希望