

Rev.A マルチキャリア方式による CDMA 高速データ携帯無線通信システムの要求条件 及び技術方式並びにモデルの提案について（案）

1 システムの要求条件

(1) 最大伝送速度	変調波を最大 3 キャリア同時通信した場合(空間多重技術の適用なし)において、 下り 9.216Mbps、上り 5.5296Mbps を（理論上の上限値として）確保できること。
(2) 周波数利用効率	下り：2.45 bps/Hz/sector (Rev.A と同等)以上。(但し、理論上の値であり、運用条件に応じ下方に変化する。) 上り：1.47 bps/Hz/sector (Rev.A と同等)以上。(但し、理論上の値であり、運用条件に応じ下方に変化する。)
	マルチキャリアの場合の各構成キャリアの周波数割り当て配置は、最大 3 キャリアが相互に隣接する連続配置だけでなく、最大 3 キャリアが隣接しない非連続配置も可能であること。
(3) ユーザ収容効率	ユーザ収容効率については、1 キャリアあたりは Rev.A 方式と同等。マルチキャリア送信による統計的多重効果が見込めること。但し、統計的多重効果については運用条件に応じ変化。
(4) モビリティ	100 km/h までのモビリティを確保できること(Rev.A と同等)。
(5) Rev.A 方式システムとの共用	Rev.A 方式システムが使用する周波数帯において、Rev.A 方式システムとの共用が可能であること。
	陸上移動中継局および陸上移動局(小電力レピータ)については一切の変更を行うことなく対応可能であること。
(6) 電磁環境対策の実施及び電波防護指針への適合	自動車用電子機器や医療電子機器等との相互の電磁干渉に対する配慮が払われていること。 電波防護指針に適合していること。
(7) 移動機の空中線電力	マルチキャリアの合計の空中線電力の最大値は、Rev.A の 1 キャリアの最大値と同じであること。 但し、マルチバンド送信の場合は、各バンド毎に Rev.A の 1 キャリアの最大値と同じであること。
(8) 特徴的な制御	・ 上り下り対称に、相互に同一周波数間隔でキャリアを割り当てること。 ・ また上り下りキャリア数を非対称に割り当てることも可能であること。 ・ 下り回線については、その時点のトラヒックによるタイムスロットの使用状況に応じて(高度化フロー制御)、

	上り回線については、回線品質に応じて、最適なキャリアを選択すること。 ・ Hybrid ARQ 方式により効率的なデータ再送制御を行うこと。
--	--

2 要求条件を実現するシステムの技術方式

2-1 技術方式の概要

技術方式（システム名称）	EVDO マルチキャリア方式	
(1) 標準化の進捗状況	3GPP2 において、2007 年 4 月、EVDO Rev.B 無線インターフェース仕様 (C.S0024-B v2.0) が制定され、現在、その修正版である v3.0 仕様が最終レビュープロセスに入っている。 3GPP2 において、2008 年 5 月、EVDO Rev.B に対応する移動局側の無線性能試験仕様 (C.S0033-B v1.0) が制定され、現在、その修正版である v2.0 仕様が制定作業が進んでいる。 3GPP2 において、1x と EVDO の同時送信モードの移動局側の無線性能試験仕様の制定作業が進んでいる。2009 年 9 月中には要求性能の基本合意が行われる予定。	
(2) 多重化方式	下り CDM/TDM 複合方式 上り CDMA 方式	
(3) 変調方式	- データ変調方式 下り QPSK, 8PSK, 16QAM, 64QAM 上り BPSK, QPSK, 8PSK - 拡散変調方式 下り QPSK 上り HPSK	
(4) 拡散符号の速度	1 キャリアあたり、1.2288 Mcchip/s	
(5) 占有周波数帯幅	現在 3GPP2 で審議中	
(6) キャリア数	- 上り、下りとも最大 3 キャリア。 - 最大 3 キャリアの範囲で、上り下り非対称のキャリア割り当てが可能。 - 複数の周波数帯を同時にサポートする場合、最大 3 キャリアの範囲で、無線周波数帯をまたがるキャリア割り当てが可能。	
(7) 無線周波数帯	800MHz 帯 : 815MHz～830MHz 及びこれと対として使用される 860MHz～875MHz	

	2GHz 帯 : 1920MHz～1940MHz 及びこれと対として使用される 2110MHz～2130MHz
(8) 送受信周波数間隔	基本送受信周波数間隔を下記の通りとし、運用状況に応じて基本送受信周波数間隔以外の値をとることも可能（フレックスデュプレックス）。 800MHz 帯 : 45MHz 2GHz 帯 : 190MHz
(9) オプショナルコンフィグレーション	本提案方式の機能のうち、下りデータ変調方式の 64QAM、上り下りの非対称キャリア割り当て、フレックスデュプレックス、無線周波数帯をまたがるキャリアの同時送受信はシステムのコンフィグレーションにより使用しない実装とすることが可能である。
(10) EVDO と 1x の同時送信	マルチキャリア 3 波のうち 1 波を 1x に割り当てることが可能。この場合は EVDO のキャリア数は最大 2 波までとなる。1x や EVDO の基地局側の技術的条件に変更はなし。 基地局側は 1x、EVDO とともに独立に運用される。 移動局側は EVDO マルチキャリア方式と同等の無線特性のもとに運用される（3GPP2 において審議中）。
(11) マルチキャリア設定周波数間隔	同一周波数帯域内においては、マルチキャリアのチャネル配置が 10 MHz 以内に収まること。
(12) その他	現在、3GPP2 で EVDO Rev.B 関係の仕様の改定が行われており、導入に向けての課題に影響がない範囲の改定が行われた場合は、必要に応じて提案方式として検討する。
(13) 導入に向けての課題等	移動局スプリウス発射強度規定の変更に伴う、他システムへの干渉影響の検証

2-2 要求条件への整合性

(1) 最大伝送速度	変調波を最大 3 キャリア同時通信した場合(空間多重技術の適用なし)において、 下り 14.7456Mbps、上り 5.5296Mbps (理論上の上限値)
(2) 周波数利用効率	下り : 最大 3.92 bps/Hz/sector (但し、理論上の値であり、運用条件に応じ下方に変化。) 上り : 最大 1.47 bps/Hz/sector (但し、理論上の値であり、運用条件に応じ下方に変化。)

	3つのキャリアは、非連続配置も可能。
(3) ユーザ収容効率	1キャリアあたりは Rev.A 方式と同等。マルチキャリア送信による統計的多重効果が見込まれる。但し、統計的多重効果については運用条件に応じ変化。
(4) モビリティ	Rev.A と同等
(5) Rev.A 方式システムとの共用	Rev.A 方式システムが使用する周波数帯において、Rev.A 方式システムとの共用が可能。 陸上移動中継局および陸上移動局(小電力レピータ)については一切の変更を行うことなく対応可能。
(6) 電磁環境対策の実施及び電波防護指針への適合	自動車用電子機器や医療電子機器等との相互の電磁干渉に対する配慮が払われている。 電波防護指針に適合。
(7) 移動機の空中線電力	マルチキャリアの合計の空中線電力の最大値は、Rev.A の 1 キャリアの空中線電力の最大値と同じ。 但し、マルチバンド送信の場合は、各バンド毎に Rev.A の 1 キャリアの最大値と同じ。
(8) 特徴的な制御	・ EVDO 無線インターフェースがサポートするプロトコルコンフィギュレーションのネゴシエーションにより、事業者の要求条件に適したシステムを構成して運用が可能。たとえば、Rev.A 方式システムのソフトウェアアップグレードの範囲でマルチキャリアを実現するなど。 ・ 上り下り対称に、相互に同一周波数間隔でキャリアを割り当てることが可能。システムの構成によっては、非対称の割り当ても可能。 ・ 下り回線については、その時点のトラヒックによるタイムスロットの使用状況に応じて(高度化フロー制御)、上り回線については、回線品質に応じて、最適なキャリアを選択することが可能。 ・ Hybrid ARQ 方式により効率的なデータ再送制御を行うことが可能。

3 干渉検討に用いるシステムモデルに関する情報

陸上移動中継局および陸上移動局（小電力レピータ）については、基地局から移動機方向の下り回線については、マルチキャリアで3キャリアを通しますが、既存の運用状態における3キャリアの疎通状態と同じで、従来と変わるところがありません。

また、マルチキャリア動作する移動機から基地局方向については、1 移動機からの 3 波が同時に陸上移動中継局および陸上移動局（小電力レピータ）に到来し、基地局方向に送信することになりますが、これも既存の運用状態における 3 つの移動機から各々 1 キャリアが送信された波を受信し、中継送信するというキャリアの数の点で同じであるだけでなく、マルチキャリア動作する移動機の合計送信電力はこれまでの各移動機の 1 キャリアの送信電力以下であり、現行の 3 移動機の合計電力より更に低いレベルで動作することになるため、陸上移動中継局および陸上移動局（小電力レピータ）においては、従来の共存状態と動作上、より低電力レベルの運用状態となります。

更に、各レピータは個別に帯域外領域を減衰させるフィルタを具備しています。

このため、陸上移動中継局および陸上移動局（小電力レピータ）については、干渉検討の対象から除くことを提案いたします。

（１）送信側パラメータ

		基地局	陸上移動中継局		陸上移動局(小電力レピータ)		陸上移動局(端末)
			陸上移動局 対向器	基地局 対向器	陸上移動局 対向器	基地局 対向器	
ア 送信周波数帯 (MHz)		860-875 2, 110-2, 130	860-875 2, 110-2, 130	815-830 1, 920-1, 940	860-875 2, 110-2, 130	815-830 1, 920-1, 940	815-830 1, 920-1, 940
イ 最大送信出力 (dBm)		43 (各キャリア)					24 (構成キャリアの 合計電力)
ウ 送信空中線利得 (dBi)		14 (800MHz 帯の場合) 17 (2GHz 帯の場合)					0
エ 送信給電線損失 (dB)		5					0
オ 送信空中線高 (m)		40					1.5
カ 送信空中線 指向特性	水平	(図 1 を参照)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	オムニ

	垂直	(図 2 を参照)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	オムニ
キ 隣接チャネル漏えい電力 (dBc)		(800MHz 帯) 1) 自システム以外の携帯電話システム帯域内 (810MHz<f ≤860MHz { 832MHz<f ≤834MHz, 838MHz<f ≤846MHz除く。}) ・ Δf < 1.98MHz (空中線電力> 1W) -60dBc/30kHz以下かつ 25 μW(-16dBm)/30kHz以下 ・ 1.98MHz ≤ Δf (空中線電力> 1W) -60dBc/100kHz以下かつ 25 μW(-16dBm)/100kHz以下 2) その他の帯域 (f ≤ 810MHz 及び 895MHz< f) (空中線電力≤ 25W) 25 μW(-16dBm)/MHz以下					表 1 ～ 6 を参照
ク スプリアス強度 (dBm)		(2GHz 帯) 885kHz < Δf ≤ 1250kHz -45dBc/30kHz 1250kHz < Δf ≤ 1450kHz -13dBm/30kHz 1450kHz < Δf ≤ 2250kHz -[13+17x(Δf -1.45)] dBm/30kHz 2250kHz < Δf ≤ 4 MHz -13dBm/MHz					

	$4\text{ MHz} < \Delta f$ $-13\text{dBm}/1\text{ kHz}$ $(9\text{ kHz} \leq f < 150\text{ kHz})$ $-13\text{dBm}/10\text{ kHz}$ $(150\text{ kHz} \leq f < 30\text{ MHz})$ $-13\text{dBm}/100\text{ kHz}$ $(30\text{ MHz} \leq f < 1000\text{ MHz})$ $-13\text{dBm}/1\text{ MHz}$ $(1000\text{ MHz} \leq f < 12.75\text{ GHz})$ $1884.5\text{ MHz} \leq f \leq 1919.6\text{ MHz}$ $-41\text{dBm}/300\text{ kHz}$					
ケ 相互変調歪	—					—
コ 送信フィルタ特性	干渉検討は不要発射強度を用いて実施可能で、フィルタ特性によりませんので、当該項目は不要と考えます。					
サ その他の損失 (dB)	—					人体損失 8

(2) 受信側パラメータ

	基地局	陸上移動中継局		陸上移動局(小電力レピータ)		陸上移動局(端末)
		陸上移動局 対向器	基地局 対向器	陸上移動局 対向器	基地局 対向器	
ア 受信周波数帯 (MHz)	815-830 1,920-1,940	815-830 1,920-1,940	860-875 2,110-2,130	815-830 1,920-1,940	860-875 2,110-2,130	860-875 2,110-2,130
イ 許容干渉電力 (dBm)	-118dBm/1.23MHz					-110dBm/1.23MHz

ウ	許容感度抑圧電力 (3dBの感度劣化の 場合) (dBm)	- 40					- 44
エ	受信空中線利得 (dBi)	14 (800MHz 帯の場合) 17 (2GHz 帯の場合)					0
オ	受信給電線損失 (dB)	5					0
カ	受信空中線高 (m)	40					1.5
キ	受信空中線 指向特性						
	水平	(図 1 を参照)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	オムニ
	垂直	(図 2 を参照)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	(図での 提出可)	オムニ
ク	受信フィルタ特性	干渉検討は許容干渉量および感度抑圧電力を用いて実施可能で、フィルタ特性によりませんので、当該項目は不要と考え ます。					
ケ	その他の損失 (dB)						人体損失 8

表 1 : 800MHz帯 1キャリア送信時のスプリアス発射強度

キャリア中心周波数からの離調周波数 ($ \Delta f $)	スプリアス発射強度
885 kHz ~ 1.98 MHz	-42 dBc/30 kHz 以下、 又は -54 dBm/1.23 MHz以下
1.98 MHz ~ 4.00 MHz	-54 dBc/30 kHz 以下、 又は -54 dBm/1.23 MHz以下
> 4.00 MHz	-13 dBm / 1 kHz以下; 9 kHz < f < 150 kHz -13 dBm / 10 kHz以下; 150 kHz < f < 30 MHz -13 dBm/100 kHz以下; 30 MHz < f < 1 GHz -13 dBm / 1 MHz以下;1 GHz < f < 5 GHz

表 2 : 2GHz 帯 1キャリア送信時のスプリアス発射強度

キャリア中心周波数からの離調周波数 ($ \Delta f $)	スプリアス発射強度
1.25 MHz ~ 1.98 MHz	-42 dBc/30 kHz以下、 又は -54 dBm/1.23 MHz以下
1.98 MHz ~ 4.00 MHz	-50 dBc/30 kHz 以下、 又は -54 dBm/1.23 MHz以下
2.25 MHz ~ 4.00 MHz	$-[13 + 1 \times (\Delta f - 2.25 \text{ MHz})]$ dBm / 1 MHz以下
> 4.00 MHz	-36 dBm / 1 kHz以下; 9 kHz < f < 150 kHz -36 dBm / 10 kHz以下; 150 kHz < f < 30 MHz -36 dBm/100 kHz以下; 30 MHz < f < 1 GHz -30 dBm / 1 MHz以下;1 GHz < f < 12.75 GHz

表 3 : 800MHz 帯 複数キャリアを不連続に配置した送信時のスプリアス発射強度

キャリア中心周波数からの離調周波数 ($ \Delta f $) ※	スプリアス発射強度
885 kHz ~ 1.885 MHz	6 dBm / 1 MHz以下
> 1.885 MHz	-13 dBm / 1 MHz以下

※キャリアの不連続配置でもっとも外側に配置されたキャリアの中心周波数からの離調周波数

表 4 : 2GHz 帯 複数キャリアを不連続に配置した送信時のスプリアス発射強度

キャリア中心周波数からの離調周波数 ($ \Delta f $) ※	スプリアス発射強度
1.25 MHz ~ 2.25 MHz	6 dBm / 1 MHz以下
2.25 MHz ~ $3.5 \times N_s$ MHz	-13 dBm / 1 MHz以下
> $3.5 \times N_s$ MHz	-36 dBm / 1 kHz以下; $9 \text{ kHz} < f < 150 \text{ kHz}$ -36 dBm / 10 kHz以下; $150 \text{ kHz} < f < 30 \text{ MHz}$ -36 dBm/100 kHz以下; $30 \text{ MHz} < f < 1 \text{ GHz}$ -30 dBm / 1 MHz以下; $1 \text{ GHz} < f < 12.75 \text{ GHz}$

ただし、

$N_s = \text{MaxReverseLinkBandwidth} \times 0.0025$

MaxReverseLinkBandwidth : 不連続に配置されたキャリアの中心周波数間の間隔をあらわす数値パラメータ
(MaxReverseLinkBandwidth =1 のとき 0.025MHz を示す)

※もっとも外側に配置されたキャリアの中心周波数からの離調周波数

表5：800MHz 帯、2GHz 帯 キャリアを連続に配置した送信時（N=3）のスプリアス発射強度

キャリア中心周波数からの離調周波数 ($ \Delta f $) ※	スプリアス発射強度
2.5 MHz ～ 2.7 MHz	-14 dBm / 30 kHz以下
2.7 MHz ～ 3.5 MHz	$-[14 + 15 \times (\Delta f - 2.7 \text{ MHz})]$ dBm / 30 kHz以下
3.08 MHz (2GHz帯のみに適用)	-33 dBc / 3.84 MHz以下
3.5 MHz ～ 7.5 MHz	$-[13 + 1 \times (\Delta f - 3.5 \text{ MHz})]$ dBm / 1 MHz以下
7.5 MHz ～ 8.5 MHz	$-[17 + 10 \times (\Delta f - 7.5 \text{ MHz})]$ dBm / 1 MHz以下
8.08 MHz (2GHz帯のみに適用)	-43 dBc / 3.84 MHz以下
8.5 MHz ～ 12.5 MHz	-27 dBm / 1 MHz以下
> 12.5 MHz (800MHz帯)	-13 dBm / 1 kHz以下; 9 kHz < f < 150 kHz -13 dBm / 10 kHz以下; 150 kHz < f < 30 MHz -13 dBm/100 kHz以下; 30 MHz < f < 1 GHz -13 dBm / 1 MHz以下; 1 GHz < f < 5 GHz
> 12.5 MHz (2GHz帯)	-36 dBm / 1 kHz以下; 9 kHz < f < 150 kHz -36 dBm / 10 kHz以下; 150 kHz < f < 30 MHz -36 dBm/100 kHz以下; 30 MHz < f < 1 GHz -30 dBm / 1 MHz以下; 1 GHz < f < 12.75 GHz

表 6 : 800MHz 帯、2GHz 帯 キャリアを連続に配置した送信時 ($N \neq 3$) のスプリアス発射強度

キャリア中心周波数からの離調周波数 ($ \Delta f $) ※	スプリアス発射強度
$2.5 + \Delta \text{ MHz} \sim 3.5 + \Delta \text{ MHz}$	-13 dBm / (12.5 kHz $\times$ N) kHz以下
$3.5 + \Delta \text{ MHz} \sim 3.125 \times (N+1) \text{ MHz}$	-13 dBm / 1 MHz以下
$> 3.125 \times (N+1) \text{ MHz}$ (800MHz帯)	-13 dBm / 1 kHz以下; 9 kHz $< f < 150 \text{ kHz}$ -13 dBm / 10 kHz以下; 150 kHz $< f < 30 \text{ MHz}$ -13 dBm/100 kHz以下; 30 MHz $< f < 1 \text{ GHz}$ -13 dBm / 1 MHz以下; 1 GHz $< f < 5 \text{ GHz}$
$> 3.125 \times (N+1) \text{ MHz}$ (2GHz帯)	-36 dBm / 1 kHz以下; 9 kHz $< f < 150 \text{ kHz}$ -36 dBm / 10 kHz以下; 150 kHz $< f < 30 \text{ MHz}$ -36 dBm/100 kHz以下; 30 MHz $< f < 1 \text{ GHz}$ -30 dBm / 1 MHz以下; 1 GHz $< f < 12.75 \text{ GHz}$

ただし、 $\Delta = (N-3) \times 625\text{kHz}$ 、 $N \geq 2$ のキャリア数。

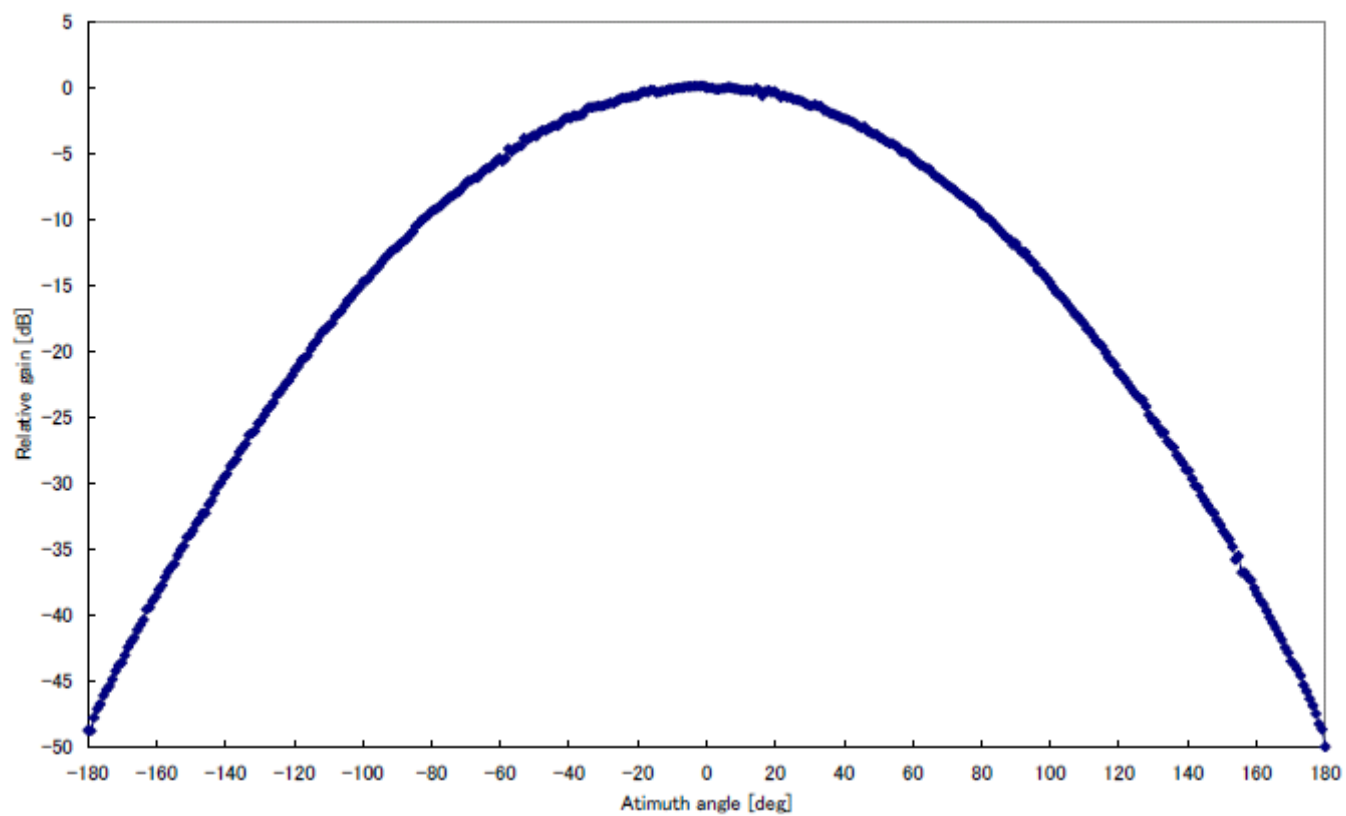


図1. 基地局の送受信アンテナ特性（水平面内）
（携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告（平成18年12月21日）より）

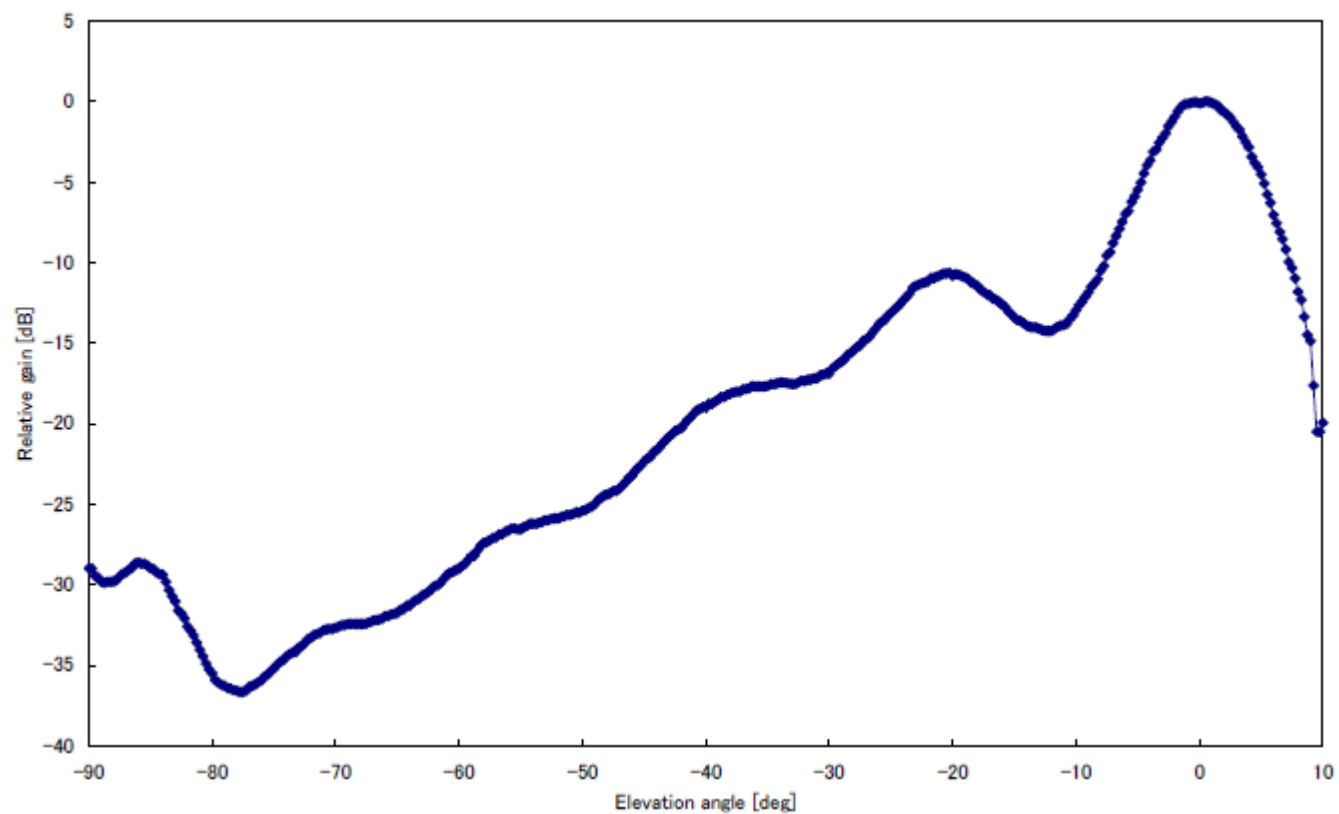


図2. 基地局の送受信アンテナ特性（垂直面内）
（携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告（平成18年12月21日）より）