

- PHS帯域における不要発射レベルを他の帯域よりも厳しく設定（-41dBm/300kHz）した経緯を確認した結果、平成11年に、2GHz帯に第三代携帯電話（IMT-2000）を導入する際の検討が元となっている。
- その当時、1.9GHz帯に既に導入されている上側隣接に、携帯電話上り（端末送信）を導入する際、ガードバンド（IMT帯域内に設定）をどの程度とるべきか、また、携帯電話端末からPHS帯域への不要発射レベルがどの程度であれば干渉回避可能かを検討。
- 以下の検討モデルでのPHSの呼損を評価した結果、呼損率は最大でも0.38%程度であり、IMTの目標呼損率1%以下であることから共用可能と判断。
 - ・ PHS（音声端末）と携帯電話が近接して使用される屋内での利用を想定
 - ・ PHS帯域における携帯電話端末の不要発射レベルは、当時のIMT機器のACLR2実力値（-38dBm / 300kHz@10MHz離調）をベースとし、製造時のばらつきを考慮し-41dBm/300kHzと設定
 - ・ 携帯電話帯域内に5MHzのガードバンド（IMTのスペクトル下端が1925MHz）
 - ・ PHSへの干渉条件＝PHSの制御チャンネルが妨害され、発着呼が不能な状態
- 本基準は3GPPにおいても、PHS保護を行う場合に適用される基準であることが明記。

平成11年度

電気通信技術審議会答申

諮問第95号

「次世代移動通信方式の技術的条件」

のうち

「符号分割多元接続方式で周波数分割複信方式を使用する

無線設備の技術的条件」

平成11年9月27日

(24) 基地局間同期

基地局のパイロットのタイミング誤差許容値は、 $\pm 10 \mu s$ 以内であること、できれば $\pm 3 \mu s$ 以内であることが望ましい。

(25) 波形品質

波形品質は、変調された送信波の現実波形と理想的な波形との正規化相関係数として測定される。以下の波形品質とすることが適当である。

ア 基地局

波形品質係数 ρ は、 $\rho > 0.912$ であることが適当である。

イ 移動局

波形品質係数 ρ は、 $\rho > 0.944$ であることが適当である。

II 無線設備の技術的条件

1 DS-CDMA

(1) 送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア 周波数の許容偏差

(7) 基地局

$\pm 0.05 \text{ ppm}$ 以下であることが適当である。

(4) 移動局

基地局送信周波数より190 MHz 低い周波数に対して、 $\pm 0.1 \text{ ppm}$ 以下であることが適当である。

イ 隣接チャネル漏洩電力

(7) 基地局

許容値は、5MHz離調した周波数で-45dBc/3.84MHz、10MHz離調した周波数で-50dBc/3.84MHzであることが適当である。

(4) 移動局

許容値は、5MHz離調した周波数で-33dBc/3.84MHz又は-50dBm/3.84MHzのどちらか高い値、10MHz離調した周波数で-43dBc/3.84MHz又は-50dBm/3.84MHzのどちらか高い値であることが適当である。

ウ スプリアス発射の強度

スプリアス発射は電力、所定の距離における電界強度又は電束密度として表現され、その測定手段として、送信装置のアンテナ端子の電力を測定する方法がある。その許容値は、以下の表に示す値が適当である。

なお、この値はキャリア周波数からのオフセット周波数12.5MHz以上の範囲に適用する。

(7) 基地局

周波数範囲	許容値	測定帯域幅
9kHz ~ 150kHz	-43+10logP(dBc)	1kHz
150kHz ~ 30MHz		10kHz
30MHz ~ 1GHz		100kHz
1GHz ~ 12.75GHz		1MHz

P = Mean Power(W)

なお、PHS帯域については、以下に示す許容値とすることが適当である。

周波数範囲	許容値	測定帯域幅
1893.5MHz ~ 1919.6MHz	-41dBm	300kHz

(4) 移動局

周波数範囲	許容値	測定帯域幅
9kHz ~ 150kHz	-36dBm	1kHz
150kHz ~ 30MHz	-36dBm	10kHz
30MHz ~ 1GHz	-36dBm	100kHz
1GHz ~ 12.75GHz	-30dBm	1MHz

なお、PHS帯域については、以下に示す許容値とすることが適当である。

周波数範囲	許容値	測定帯域幅
1893.5MHz ~ 1919.6MHz	-41dBm	300kHz

また、周波数の有効利用の観点から、可能な限りスプリアス発射の強度が低減されるよう、技術開発動向や国際標準化動向をふまえて、今後、適宜技術的条件の見直しを図っていくことが望ましい。

エ 占有周波数帯幅の許容値

(7) 基地局

占有周波数帯幅の許容値は、99%帯域幅にて、5.0MHz以下であることが適当である。

(4) 移動局

占有周波数帯幅の許容値は、99%帯域幅にて、5.0MHz以下であることが適当である。

オ 空中線電力の許容値

(7) 基地局

空中線電力の許容値は定格空中線電力の+2dB、-3dBであることが適当である。

(4) 移動局

定格空中線電力の最大値は、24dBmであることが適当である。

3.2.3 周波数の利用形態

3.2.3.1 1システム当たりの必要周波数帯幅

2Mbpsでデータ伝送を行う場合、オフィス、ホール、屋外の限定エリア等限定的な環境では、バケットモード及び長遅延回線モードのデータ伝送であれば、5MHz程度の帯域でもサポート可能である（最大実効伝送速度は約1.8Mbps/carrier/cell）（参考資料 7 第1章）。しかしながら、ユーザ数が増加するとスループットが著しく劣化する。一方、20MHz程度の帯域を使用すれば、マルチパスに対するRAKE受信機能の分解能の向上、統計多重効果の増加等の効果により2Mbpsデータ伝送時の周波数利用効率は、5MHz帯域を使用した場合の約1.6～2.2倍に向上する。直交符号のコード数の制限を考慮すれば5.3倍程度の効率向上になる（参考資料 7 第2章）。

実際には、オフィス等の屋内環境であっても屋外セル等からの干渉の影響が無視できないケースが多い。屋外等からの外部干渉を考慮すると、直交符号のコード数の制限を考慮した場合、20MHz帯域使用時の周波数利用効率は、5MHz帯域使用時の8.7倍程度になる（参考資料 7 第3章）。従って、2Mbpsのデータ伝送を効率的に実現するためには、20MHz帯域が必要であるといえる。

また、20MHzの帯域を使用すれば、2Mbpsの回線交換データを固定網と同程度の低遅延で伝送するサービス、屋外セルラ環境における2Mbpsサービス等の可能性もある。

3.2.3.2 システム間ガードバンド

各システム（事業者）のスペクトルが重なった場合、相互の干渉の影響による周波数利用効率の低下が懸念される。特に、システムそれぞれのセル配置が大きく異なり、ある事業者のセルの端付近に他の事業者の基地局が配置されるような場合には、この影響は大きくなるものと予想される。対策として、一般にガードバンドの適用が考えられる。

CDMAシステムにおいても公称システム帯域幅に等しいキャリア間隔で配置・使用することは困難（ガードバンドが必要）であるという検討がある（参考資料 8 第3章）が、これは送信電力制御等を考慮しない条件での評価である。送信電力制御等を考慮した、より現実的なシミュレーションに依れば、4Mcps程度のシステムの場合、異なる事業者間のキャリア間隔は5MHz（ガードバンドなしに相当）が適当である（参考資料 8 第1章）。この問題についてはETSIにおいて多くの検討があり（参考資料 8 第2章以降）、ガードバンドは必要ないといえる。

3.2.3.3 周波数隣接システムとの干渉検討

ア PHSとの干渉

PHSと第三世代移動通信システムの間には表3-1の8種類の形態の干渉が想定される。

表3-1 PHSと第三世代移動通信システム間の干渉の形態

No.	干渉の形態
1	PHS基地局 → 第三世代移動通信システム基地局
2	第三世代移動通信システム基地局 → PHS基地局
3	PHS端末 → 第三世代移動通信システム移動局
4	第三世代移動通信システム移動局 → PHS端末
5	PHS端末 → 第三世代移動通信システム基地局
6	第三世代移動通信システム基地局 → PHS端末
7	PHS基地局 → 第三世代移動通信システム移動局
8	第三世代移動通信システム移動局 → PHS基地局

このうち、「PHS基地局から第三世代移動通信システム基地局への干渉」と「第三世代移動通信システム移動局からPHSへの干渉」が問題となる可能性がある。

この中でも典型的な干渉の形態となると考えられる、PHS基地局から第三世代移動通信システム基地局への干渉と、第三世代移動通信システム移動局からPHS端末への干渉について検討する。

PHS基地局から第三世代移動通信システム基地局への干渉は、両者が見通しの関係になる場合は厳しく、干渉がない場合と比較して、第三世代移動通信システム加入者容量を8%程度劣化させると推定される（参考資料 8、参考資料 10）。

一方、第三世代移動通信システム移動局からPHS端末への干渉は、第三世代移動通信システム移動局がPHS帯域に近接した周波数を使用し、送信電力が大きい場合、PHS端末或いはデジタルコードレス電話端末に、通話断或いは圏外表示等の影響を与える場合がある（参考資料 11）。

このような影響の発生を、PHSの運用上大きな障害とならないような範囲内に抑えるためには、PHS周波数帯における第三世代移動通信システム移動局の帯域外輻射のレベルを低く抑えることが必要であり、第三世代移動通信システム移動局の送信電力を当面想定されるサービスに必要最低限のレベル（音声通話時：21dBm、データ通信時：24dBm）に抑える、スプリアス放射の強度を他の周波数帯より低く（-41dBm/300kHz以下）に抑える、PHSとの離調周波数を十分確保する等、第三世代移動通信システムの運用条件に一定の制約が必要となる。

また、導入当初の第三世代移動通信システムに求められるであろうサービス内容やPHSへの干渉の評価検討の状況等に鑑み、当面は、占有周波数帯幅が5MHz以下のシステムのみを検討対象とすることが適当であり、より広い占有周波数帯幅を有するシステムについては、PHSとの共存条件の検討の進展や市場の動向等をふまえつつ、今後の検討課題とすることが適当である。

しかしながら、第三世代移動通信システムがグローバルサービスを提供するものであること、周波数の有効利用を図る必要があること等に鑑み、技術的条件の決定にあたっては、干渉の発生しうる確率やシステムの実力値等を十分に考慮し、過度の制約とならないよう配慮する必要がある。（参考資料 12、参考資料 13、参考資料 14）

さらに、第三代移動通信システムの将来の需要増等に対応し、PHSへの干渉を回避しつつ、周波数の有効利用を図っていくためには、帯域外輻射を可能な限り低く抑えることが望ましい。例えば、PHS帯域内において、第三代移動通信システム移動局の送信周波数からの離調周波数が大きくなるようなところでは、第三代移動通信システム移動局のスプリアス発射の強度を、更に低い値に抑えることが望ましく、端末の性能、コスト等に大きな影響を与えることなく帯域外輻射のレベルを抑えることが可能な増幅器技術、フィルタ技術の開発が望まれる。今後、技術開発動向や国際標準化動向等をふまえて、適宜スプリアス発射の許容値を見直していく（例えば24dBm出力時の20MHz離調で-50dBm/300kHz程度に制限する）ことが適当である。

なお、今後より一層の周波数有効利用を図っていくためには、PHSの技術的条件を含め、技術的条件の見直しにつき、引き続き検討を行っていくことが適当である。

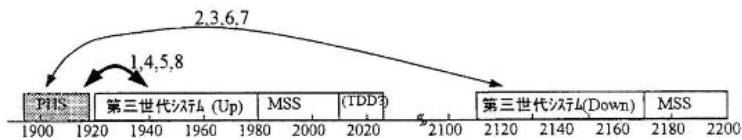
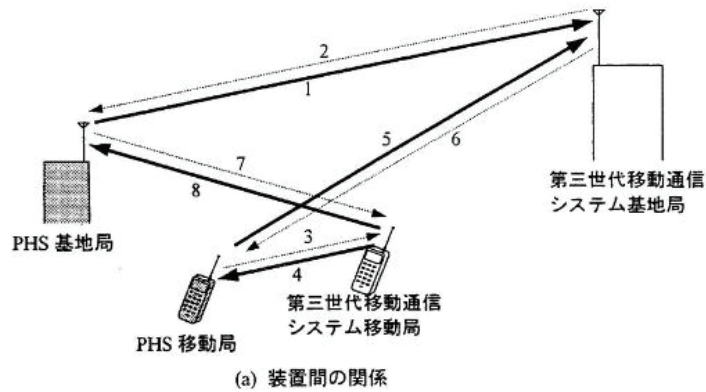


図3-11 PHSと第三代移動通信システムの間での干渉の形態

参考資料 12 帯域外輻射電力について

参12.1 はじめに

本資料は、PHS帯域に対する干渉を評価する上で必要な、IMT端末の帯域外輻射電力の実力値について整理を行うため、無線システム作業班の下に小グループを作り、メンバーの意見を取りまとめたものである。

参12.2 グループメンバー

沖電気、クアルコム、シャープ、東芝、エリクソン、日本電気、富士通、松下通信、三菱電機、モトローラ

参12.3 帯域外輻射の実力値

24dBm出力のIMT端末の帯域外輻射電力は、実際的には下表の値を有するものである。

(1) 10MHz離調周波数における帯域外輻射電力

方式	実力値	備考
DS-CDMA	-38dBm/300kHz以下	同方式を開発中の9社が実現可能とした値。ただし、うち一社は21dBm端末の場合。
MC-CDMA	-38dBm/300kHz以下	同方式を開発中の1社が概ね実現可能とした値。

(2) 20MHz離調周波数における帯域外輻射電力

方式	実力値	備考
DS-CDMA	-51dBm/300kHz以下	同方式を開発中の8社が実現可能とした値。
	-47dBm/300kHz以下	同方式を開発中の1社が21dBm端末で実現可能とした値。
MC-CDMA	-50dBm/300kHz以下	同方式を開発中の1社が概ね実現可能とした値。

(3) その他

ア 帯域外輻射電力が-41dBm/300kHzとなる周波数オフセット

方式	実力値	備考
MC-CDMA 1X	4~6.25MHz程度	同方式を開発中の1社が概ね実現可能とした値。

参12.4 規格値

参考として、IMT端末の帯域外輻射に関する3GPP及び3GPP2の規格値を以下に示す。

DS-CDMA	
項目	3GPP
ACLR2	-43dBc
スプリアス発射の強度(PHS帯域)	-41dBm/300kHz
1GHz-12.75GHzのスプリアス発射の強度	-30dBm/1MHz

MC-CDMA	
項目	3GPP2
7.5MHz~10MHz	-23dBm/1MHz
10MHz~15MHz	-30dBm/1MHz

参考資料 13 屋内環境におけるPHS-IMT干渉評価

参13.1 目標

屋内環境においてIMT端末からPHS端末への干渉の影響を、より実際的な使用状況を勘案して評価を行うことで、相互のシステムの共存条件を明らかにする。

参13.2 検討概要

(1) 検討モデル

a) 干渉モデル

- 対象端末間は自由空間伝搬
- PHSへの漏洩電力は実力値（製造マージン:3dBを加味）
- アンテナ利得に人体吸収利得低下を加味（8dB）
- IMT送信電力制御による漏洩電力変化：1dB当たり1dB
- IMT送信電力制御：屋内フェージング分布を仮定（サービスフリッジ、ダイナミックレンジ7dB、最大送信時間率30%）
- IMT周波数割当て：1927.5MHz（5MHzガードの最下周波数）割当て確率1/11
- PHS電界強度分布：寄書として提出された実測分布を使用

b) トラヒックモデル

- IMTのトラヒックモデル：次世代移動通信方式委員会報告書第9章で示したモデル
- PHS 使用率：1

(2) 評価対象

IMT端末の使用を起因としてPHS端末が発着呼を阻害される確率

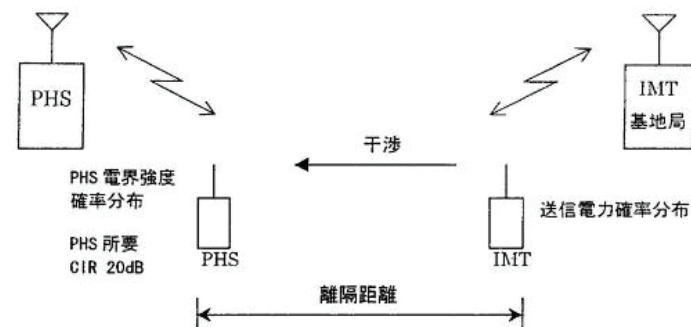
(3) 結果

IMT端末の送信電力確率分布とPHS電界強度確率分布を畳み込んだ評価では離隔距離2mで発着呼阻害確率0.13%（漏洩電力、電界強度分布などのパラメータの値によって0.13～0.38%）。

参13.3 検討条件

(1) 端末の使用環境

両端末とも同一の室内あるいはフロア内で使用することを前提とし、図A.に示すようなそれぞれの端末の使用条件と相互の離隔距離を仮定したモデルで、IMT端末からPHS端末への干渉を検討する。



図A. 干渉モデル

(2) IMT端末のトラヒック

次世代移動通信方式委員会報告書第9章で示したIMT-2000のトラヒックモデルを使用し、表1に示すようなIMT端末の与干渉時間率を導出した。

このトラヒックモデルの使用については複数の機関より支持する旨の回答があった。

表1. サービス分類と与干渉時間率

サービス分類	最繁呼数	回線時間保留	7クティブティファクタ (上り)	与干渉時間率
音声	3.0	180	0.5	0.075
音声 ※	3.0	180	1.0	0.15
ショートメッセージ	0.60	3	1.0	5×10^{-4}
回線交換データ	0.20	156	1.0	8.7×10^{-3}
中速マルチメディア	0.50	3,000	0.00285	1.2×10^{-3}
高速マルチメディア	0.15	3,000	0.00285	3.6×10^{-4}
双方向マルチメディア	0.14	120	1.0	4.7×10^{-3}

※ ボイスアクティビティがPHSの呼損劣化改善に効果がないと仮定される場合にはアクティビティファクタを1として使用。

なお、この音声トラヒック量は第2世代移動通信の音声トラヒックモデルより呼量、保留時間とも1.5～2倍程度大きいと考えられる。

(3) IMT端末送信電力

上記トラヒックに対応するIMTの端末を音声端末とデータ端末に分類する。

また、端末種別と送信電力は以下のとおりとする。

- 音声端末 21dBm
- データ端末 24dBm

（回線交換データ、マルチメディア、ショートメッセージ）

これ以上の送信電力については今後の検討課題とする。

(4) 干渉条件

a) 干渉モデル

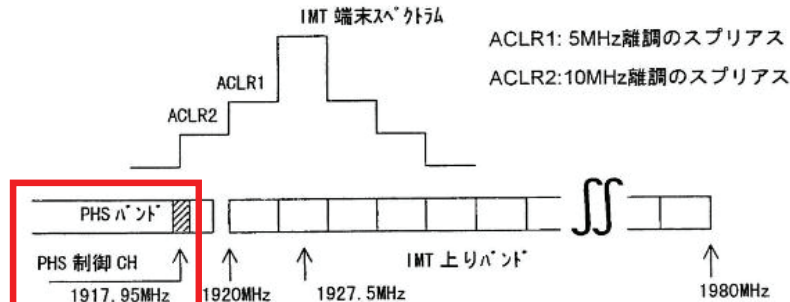
PHS端末、IMT端末とも準静止状態とし、低速のフェージング環境下にあるものとする。また、両端末間は見通しの直接波伝搬とし、IMTからPHSへの干渉を自由空間伝搬でモデル化する。PHSの所要CIRは20dBとした。

b) ガードバンド

これまでの検討からガードバンドについては以下の3種類について検討する。

- ・ ガードバンド 0MHz
- ・ ガードバンド 5MHz
- ・ ガードバンド 10MHz

ガードバンド5MHzの場合を評価し、状況に応じて0MHz、10MHzを評価の対象とする。



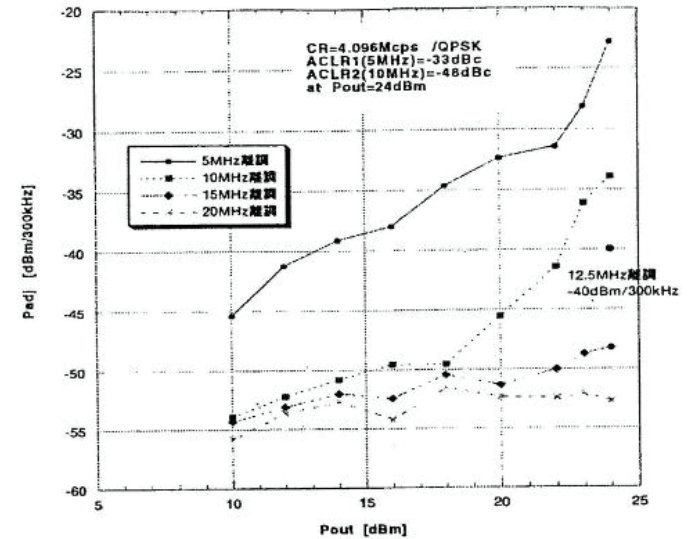
図B. 周波数ダイヤグラムと干渉周波数の関係

(IMT側に5MHzのガードバンドを設けた例)

c) 干渉源となるIMT端末の送信スペクトラム

メーカー6社の寄書をベースに、干渉源となるIMT端末の送信スペクトラムを仮定する。

図Cは24dBm出力端末のスペクトラム特性で、隣接漏洩電力(ACLR1)を3GPPの現行規格である-33dBcに調整した場合の例である。



図C. IMT端末帯域外スプリアスの特性例

- ・ 与干渉周波数: 1917.95MHz (公衆PHSの制御チャンネルの最高周波数)
- ・ 与干渉レベル:

ガードバンド0MHzの場合はACLR1(次隣接)漏洩の実力値を使用
 音声端末 21dBm出力時 -23dBm/300kHz(ACLR1=-33dBc)にマージン-3dBを加え実力値(-26dBm/300kHz)とする。

ガードバンド5MHzの場合はACLR2(次隣接)漏洩の実力値を使用
 音声端末 21dBm出力時 -38dBm/300kHz(ACLR2=-48dBc)にマージン-3dBを加え実力値(-41dBm/300kHz)とする。

(ACLR2=-48dBcはACLR1=-33dBcに設定した時の実力値)
 データ端末 24dBm出力時 -35dBm/300kHz(ACLR2=-48dBc)にマージン-3dBを加え実力値(-38dBm/300kHz)とする。
 (ACLR2=-48dBcはACLR1=-33dBcに設定した時の実力値)

ガードバンド10MHzの場合は15MHz離調の漏洩の実力値を使用
 音声端末 21dBm出力時 -51dBm/300kHz

- ・ 与干渉レベルの送信電力特性

1dB 送信電力低減当たり1dBと仮定する。

1dB当たり2dBの低減という意見と、1dB当たり1dBの低減という意見があったが、安全を見込みより厳しい値を使用する。

- ・ PHS通話チャネルへの漏洩電力
各製造メーカーのデータ実力値から通話チャネルの代表値として
-50dBm/300kHzと仮定する。
- ・ QPSKとHPSKのスペクトラムマスク差異
標準化されると見込まれるHPSKと実力値評価のQPSKのスペクトラムは
隣接漏洩、次隣接漏洩ともほぼ同様になる。

(5) 漏洩電力の製造マージン

仕様に対して3dBと仮定する。

寄書のあった製造メーカーは全て3dB が妥当との意見。

(6) 人体の影響によるアンテナ利得低下

IMT端末、PHS端末とも人体の影響によりアンテナ利得が-8dBiとなると仮定する。

-8dBiは複数の委員より支持あり。

なおPHSのアンテナに関しては以下の寄書があった。

【寄書概要】

PHS高度利用促進検討に関する諮問100号答申の参考資料4で人体による損失分を考慮している。なお、PHSが待受けの場合についてはポケットや鞆の中で10~20dB程度の劣化となることから、待受け中/通話中いずれの場合も同程度のレベル劣化を考慮すれば良い。

なお、その後各メーカーで人体による影響を低減する努力をしているので大きめに見た数字と解釈する必要があると思われる。

内蔵アンテナの場合： 60度傾斜させた端末を耳に当てた状態で15(11~21)dB程度の劣化

伸縮アンテナの場合： 60度傾斜させた端末を耳に当てた状態で8(6~10)dB程度の劣化

(7) 導入する確率要素

a) IMT端末の存在確率とPHSの通信率

- ・ IMT端末の存在確率は1として検討する。

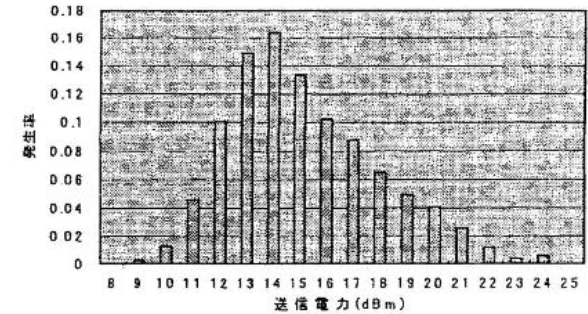
他の委員からも存在率を1とする支持あり。

- ・ PHSの使用率も1として検討する。

最繁時間帯の違いがあれば両端末の同時使用の確率を導入するのが妥当と考えられる。しかし、IMTとPHSのトラヒック条件、最繁時間帯の違いなどの情報がなくまた、「時代と共に最繁時間帯が変化して行く可能性がある」との寄書からなど、条件が変わることが予想されるためPHSの通信率を1として最悪値評価することが妥当と想定した。

b) IMT端末のパワーコントロール

寄書として提出された図D.に示す送信電力の確率分布を利用する。



図D. IMT端末送信電力の確率分布

これについて、以下のとおり支持する寄書あり。

【寄書概要】

T.Dohi et al, "Further results on field experiments of coherent wideband DS-CDMA mobile radio", IEICE Trans. Commun., vol.e81-B No.6, June 1998.本実験結果に依れば、3.84Mcps、ダイバーシチありの場合、フェージングによる送信電力制御のダイナミックレンジは約20dB、送信電力の50%値は、最大送信電力より約10dB低下し、当該寄書（ダイナミックレンジ約15dB、平均電力は最大電力より約8dB低い）とほぼ同等の結果であり、より送信電力制御の効果が少ない当該寄書の結果を用いた評価をすれば、より厳しい評価といえる。

c) 屋内における送信電力の確率分布

図Dをベースに平均電力16.3dBmを21dBmにシフトし使用する。

この場合、21dBmの上限に張りつく確率は30%程度になる。

中心値のシフトについては、屋内における伝搬損失に関する以下の寄書がありこれを利用する。

【寄書概要】

窓際からの距離に対する伝搬損失は、部屋の条件(窓の位置や部屋の所在階など)により異なるものの、窓から6メートルの位置で概ね15~20dB程度の値屋内における送信電力は、窓際での送信電力値に屋内に入ったことによる伝搬損失分を加算することで推定可能

窓際での送信電力値は、基地局からの距離や伝搬条件により決定されるものであると考えられ、基地局からの距離や見通し条件など、建物が所在する場所に大きく依存するが、屋外環境におけるMSの統計的送信電力特性がそのまま適用できると考えられる。

フィールド実験で、無負荷1CHのみ通信)状態で、TPCによる送信電力低減が20~30dB程度見込める。

また、IMT端末アンテナの人体の影響による利得-8dBiを加味する。

これらの仮定により屋内のIMT端末の平均電力はほぼ21dBmとなり上限へ張りつく確率が30%程度になると見込まれる。

一方、上限張りつきの期間はフェージングレベルが劣化していることになり、このような大幅なフェージング非追尾のあるエリアはサービスエリアにはなり得ないとの指摘があったが、具体的なサービス限界が不明確なため検討はこの値で行う。

また、同様に以下の寄書があった。

[寄書概要]

CDMA方式ではサービスエリアのフリンジは、同時利用の加入者数によって可変の位置となる。このフリンジにおける送信電力に関しては、移動機では実効的な最大送信電力は最大値からその10dBダウンの数値の範囲内にあると考える。

また、Peak Powerに対する抑制は常時行うことが必要となるので、最大電力張り付きの時間率は、他の同時利用の加入者への影響を考慮すると、数%以下でないとサービス提供が維持できないと考える。

なお、サービスエリア全体における送信電力の分布については複数の委員からそれぞれ寄書があった。

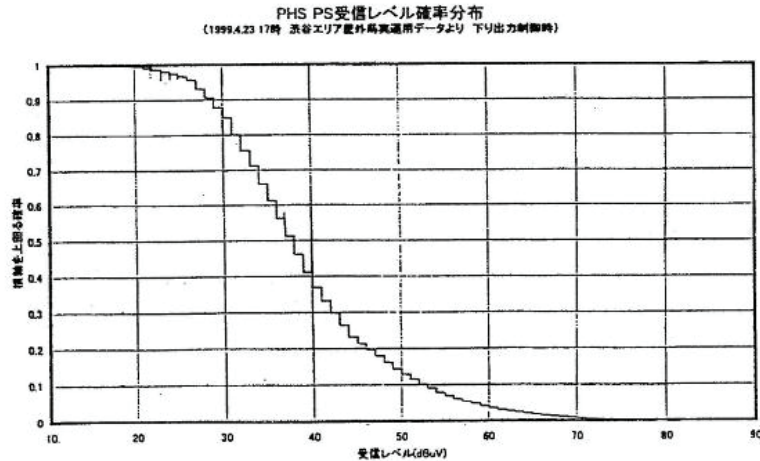
(8) IMT端末の周波数割当て

ガードバンドを5MHzとする場合、IMT端末の周波数割当て確率からPHSへ干渉を及ぼすのは1/11と仮定する。

理由： 上り周波数帯域として1920～1980MHzの帯域に対し5×12波の3.84Mcps又は、3.6864Mcps信号割当てが可能であるが、この12波のうち最下部周波数帯5MHzは使用しないと仮定、PHSへの干渉が問題となるのは残り11波の最下部周波数と見なせるため。

(9) PHSの電界強度の確率分布

図E.のPHS端末の受信電界強度確率分布を使用する。



図E. PHS端末の受信レベル確率分布

本資料は屋内そのもののデータではないが、建物内への電波の進入は窓の通過損15～20dBを見込めば屋外と同様に考えることができるとする寄書があり、建物内のサービスエリアを想定する場合にこのロス分だけサービス半径が小さくすると見なせば、この中で電界強度が同様な分布すると想定できる。

(10) IMT端末からの与干渉条件

与干渉はPHS端末制御チャンネルへの妨害とし、圏外表示が出るなど発着呼が不能となる状態をもって干渉発生条件とする。

参13.4 評価尺度

- (1)IMT端末の使用を起因とし、PHS端末の発着呼が阻害される確率
- (2)PHSの通話チャンネル移行後の品質
(PHS制御チャンネルと通話チャンネルの干渉電力の差)

参13.5 評価結果

(1) PHS発着呼が阻害される確率

IMT端末のサービス分類ごとに以下の評価結果が得られた。

- a) ガードバンド5MHz
 - ・音声：図1
 - ・ショートメッセージ：図2
 - ・回線交換データ：図3
 - ・中速マルチメディア：図4
 - ・高速マルチメディア：図5
 - ・双方向マルチメディア：図6
- b) ガードバンド0MHz
 - ・音声：図7
- c) ガードバンド10MHz
 - ・音声：図8
- d) ガードバンド5MHz
 - ・音声(IMT最大送信時間率 10%)：図9
- e) ガードバンド5MHz 確率のたたみ込みによる評価
 - ・図1に同じ条件：図10
- f) ガードバンド 10MHz
 - ・干渉 -45dBm/300kHz、製造マージン0dB、音声：図11
 - ・干渉 -40dBm/300kHz、製造マージン0dB、音声：図12
- g) ガードバンド5MHz 確率のたたみ込みによる評価
 - ・干渉 ACLR 2 -43dBc (3GPP仕様)、音声：図13
- h) PHSの電界強度分布を8dB 低下させ、他の条件は図10に同じとして評価：図14
ボイスアクティビティファクタを1.0、他の条件は図10に同じとして評価：図15
- j) IMT端末アンテナ利得が2.15dB向上、ただしIMT端末の送信電力分布は変化させず、他の条件は図10と同じとして評価：図16
- k) PHSの電界強度分布を8dB 低下させ、他の条件は図1.に同じとして評価：図17

表2.にPHSの呼阻害確率を両端末間の離隔距離を2mで評価した結果を示す。

表2. 呼阻害率評価結果一覧

(PHS電界強度の確率分布とIMT端末の送信電力分布のたたみ込みによる評価)

評価 図番号	条件	離隔2mの 呼阻害率	備考
図10	基準	0.13%	
図13	ACLR2=-43dBc	0.38%	3GPPの規定値を使用
図14	PHS電界強度分布8dB低下	0.38%	PHSの弱電界化を仮定
図15	ボイスアクティビティファクタ1.0	0.26%	アクティビティ効果なしと仮定
図16	IMTアンテナ利得2.15dB向上	0.19%	ピーク最大利得がPHS向きと仮定

基準: 送信出力21dBm音声端末、ガードバンド5MHz、PHS制御CH干渉-38dBm/300kHz、製造マージン3dB、アンテナ人体損失8dB(両端末とも)、IMT端末最大送信電力張りつき確率30%、PHS所要CIR=20dB

(2)PHS端末の通話チャンネル移行後の品質

PHSの制御チャンネルと通話チャンネルへの干渉電力の差はIMT端末の帯域外漏洩電力の実力想定値から15dB程度と見込まれる。

- ・制御チャンネル漏洩電力(-35dBm/300kHz)
- ・通話チャンネル漏洩電力(20MHz離調で-50dBm/300kHz)

参13.6 結論

- (1) PHSの呼阻害率に最も影響の高いのはIMTの音声端末であり、その確率はIMT端末の送信電力分布とPHS電界強度分布の確率たたみ込みによる評価において、離隔距離2mで0.13%、表2に示す様に条件を変更した場合0.38%以下である。
一方、PHSの呼損率をIMT目標呼損率である1.0%と同じと仮定しても、PHS端末に対するIMT端末の同室内存在による実質的な影響は小さい。
- (2) PHS端末に対する制御チャンネルと通話チャンネルの干渉電力の差は15dB程度となるため、発着呼が成功すれば、通話チャンネル移行後の品質に大きな影響は出ないと想定される。
- (3) これらの評価はガードバンド5MHzとする事を前提に行ったものであり、ガードバンドとして5MHzが確保できれば較的影響が少ないと言える。
- (4) ガードバンドなしの場合、PHSの電界強度が30dB μ で0.06%の呼損率となる離隔距離は11mとなり呼損の絶対値は小さいものの影響距離が増大する。
- (5) ガードバンド10MHzにおいては呼損に影響を与える距離がいずれのPHS電界強度においても50cm以内となる。
- (6) これらの評価は全てIMT端末がサービスフリッジに存在するものとして行ったが、この条件に関しては相変わらず最悪値評価と考えられる。IMT端末の屋内サービスリア内の電界分布を考慮した評価も必要である。

なお、IMT-2000需要が増大するに従い小型セルが多用されるようになると考えられるが、これによりIMTの端末の出力電力は低減されるためPHSへの影響は緩和されるものと考えられる。このような状況下における干渉評価は今後の課題である。

(参考)

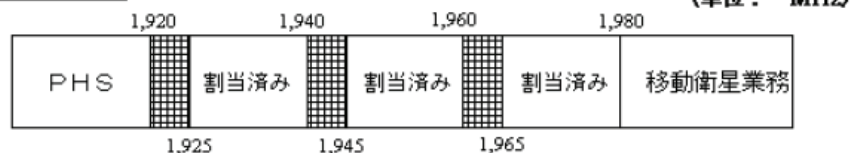
- ・ 当初の国内でのIMT-2000の導入は、IMT帯域内に5MHzのガードバンドを設定し、公平性を期するために15MHz（上り下りで30MHz）×3者として割当（その後、平成16年に5MHzを順次割り当てる方針を公表）
- ・ 平成13年に「IMT-2000との共存下におけるPHSの高度化に必要な無線設備の技術的条件」において、IMT側ガードバンド解消のため、PHS制御チャネルの移行が適当と答申
- ・ 平成14年1月16日に周波数割当計画を変更しPHS帯域のうち上端（1915.7-1919.6MHz）の使用期限を平成24年5月31日と設定
- ・ 制御チャネル移行完了後、平成24年12月25日に周波数割当計画を変更し、PHS帯域上端を1915.7MHzに変更

当初の割当

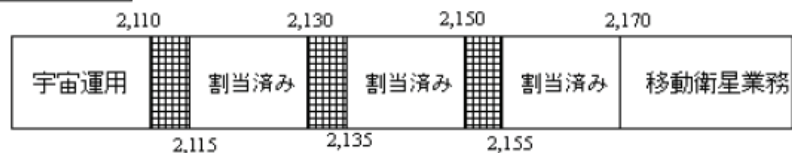
H24周波数割当計画変更時の電波監理審議会資料より

2GHz帯におけるIMT-2000の周波数

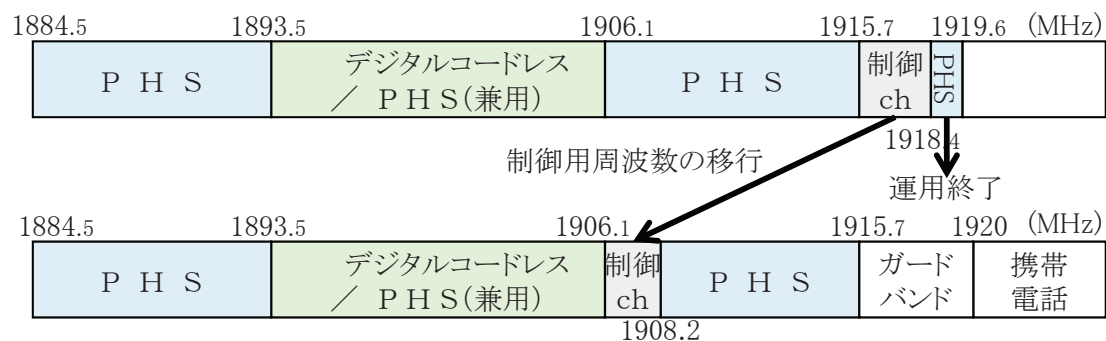
携帯端末⇒基地局



基地局⇒携帯端末



割当てを見合わせている周波数



(参考) 3GPPにおいても、PHS保護を行う場合に適用される基準であることが明記。

Release 17

420

3GPP TS 36.101 V17.4.0 (2021-12)

6.6.3.3.1 Minimum requirement (network signalled value "NS_05")

When "NS_05" is indicated in the cell, the power of any UE emission shall not exceed the levels specified in Table 6.6.3.3.1-1. This requirement also applies for the frequency ranges that are less than FOOB (MHz) in Table 6.6.3.1-1 from the edge of the channel bandwidth.

端末側

Table 6.6.3.3.1-1: Additional requirements (PHS)

Frequency band (MHz)	Channel bandwidth / Spectrum emission limit (dBm)				Measurement bandwidth	NOTE
	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz		
1884.5 ≤ f ≤ 1915.7	-41	-41	-41	-41	300 KHz	1

Release 17

89

3GPP TS 36.104 V17.4.0 (2021-12)

NOTE 4: For E-UTRA Band 28 BS, specific solutions may be required to fulfil the spurious emissions limits for E-UTRA BS for co-existence with E-UTRA Band 27 UL operating band.

NOTE 5: For E-UTRA Band 29 BS, specific solutions may be required to fulfil the spurious emissions limits for E-UTRA BS for co-existence with UTRA Band XII or E-UTRA Band 12 UL operating band, E-UTRA Band 17 UL operating band or E-UTRA Band 85 UL operating band.

The following requirement may be applied for the protection of PHS. This requirement is also applicable at specified frequencies falling between 10 MHz below the lowest BS transmitter frequency of the downlink operating band and 10 MHz above the highest BS transmitter frequency of the downlink operating band.

The power of any spurious emission shall not exceed:

基地局側

Table 6.6.4.3.1-2: E-UTRA BS Spurious emissions limits for BS for co-existence with PHS

Frequency range	Maximum Level	Measurement Bandwidth	Note
1884.5 - 1915.7 MHz	-41 dBm	300 kHz	Applicable when co-existence with PHS system operating in 1884.5-1915.7MHz