資料４－６

SAR 測定法委員会報告書（側頭部）H27	SAR 測定法委員会報告書（側頭部・手掌以外）H13	電力密度測定法委員会報告書（案）H30	論点（案）
１．まえがき	１．まえがき	１．まえがき	
２．目的と範囲	２．目的と範囲	２．目的と範囲	
２．１　目的 本比吸収率測定方法（以下「本測定方法」という。）は、携帯電話端末等について、電波防護指針の局所吸収指針に対する適合性評価に使用する標準的な測定方法を提示することにより、電波防護指針の円滑な運用を図ることを目的とする。 具体的には、電界プローブを使用する測定方法を標準測定方法として採用し、それを使用する上で必要な技術的条件について検討する。	２．１　目的 本比吸収率測定方法（以下「本測定方法」という。）は、無線設備について、電波防護指針の局所吸収指針に対する適合性評価に使用する標準的な測定方法を提示することにより、電波防護指針の円滑な運用を図ることを目的とする。 本測定方法では、電界プローブを使用する測定方法を標準測定方法として採用し、それを使用する上で必要な技術的条件を規定する。	２．１　目的	・ 電界プローブだけに限定するか？ ・ 電界および磁界プローブを用いた測定装置、および導波管プローブの装置も開発されている。
２．２　範囲 本測定方法の対象機器は、人体側頭部の側で使用する携帯電話端末等で、電波発射源が人体側頭部の近傍に存在するもののみを対象とする。 その他の人体部位でのばく露や体内に金属等の異物を挿入している場合等のばく露については、対象としない。 本測定方法は、300MHz から 6GHz までの周波数帯域に適用する。	２．２　範囲 本測定方法の対象機器は、人体側頭部及び手掌を除く、人体に対して通常の使用状態において 20cm 以内に近接して使用する無線設備で、電波発射源が人体側頭部及び手掌を除く、人体に対して 20cm 以内の近傍に存在するもののみを対象とする。 その他の人体部位でのばく露もしくは体内に金属等の異物を植え込んでいる場合等のばく露は対象としない。 なお、「通常の使用状態」とは、測定対象無線設備（被測定機）の製造者等が取扱説明書等において明示している使用状態をいう。 本測定方法は、30MHz 以上 6GHz 以下の周波数帯域に適用する。	２．２　範囲	・ 側頭部、手掌を除く人体すべてが対象でよいか？ ・ 20 cm 以内を対象でよいか？ ・ 「通常の使用状態」を継続するか？
３．定義及び用語 局所 SAR SAR は微小体積要素当りの数値として与えられ、電磁波の照射条件と生体組織内の場所に依存した空間分布関数となる。この分布関数について、任意の 1g 又は 10g の組織内で平均した SAR を局所 SAR と呼ぶ。その中での最大値を局所最大 SAR と呼ぶ。ただし、本測定方法では 10g の組織を立方体で定義	３．定義及び用語 局所 SAR SAR は微小体積要素当りの数値として与えられ、電磁波の照射条件と生体組織内の場所に依存した空間分布関数となる。この分布関数について、任意の 1g 又は 10g の組織内で平均した SAR を局所 SAR と呼ぶ。その中での最大値を局所最大 SAR と呼ぶ。ただし、本測定方法では 10g の組織を立方体で定義し	３．定義及び用語	・ 測定面、評価面、電力密度の定義を追加 ・ SAR に合わせて、局所電力密度値、局所最大電力密度値とするか？

している。	ている。		
電界プローブ 　本測定方法では、ファントム液剤中での電界強度を等方性、かつ、高空間分解能で測定する器具をいう。	電界プローブ 本測定方法では、ファントム液剤中での電界強度を等方性、かつ、高空間分解能で測定する器具をいう。		・　導波管プローブは別に定義するか？ ・　磁界プローブは、目的の範囲次第 ・　ベクトルプローブの定義をするか？
４．測定原理 本測定方法においては、擬似的な人体モデル（ファントム）を用いた模擬的ばく露状態を実現することにより、人体内に生ずるであろうSARを実験的に推定する。測定系は、実際のばく露状態を良好に模擬でき、かつより正確な推定値が得られるようなものであることが望ましい。SAR の測定方法には、ファントム内部のある一部の電界分布や内部電界に起因する温度上昇分布の測定値からSARを推定する方法などがあるが、本測定方法が採用するプローブ走査型SAR測定方法は、人体の電気的特性を模擬した液剤を充填したファントム内部の電界分布を等方性の電界プローブを用いて高精度に測定し、その測定値から10g平均の局所SARを算出することを基本原理とする。SAR と電界強度との間には次式の関係がある。 SAR(x,y,z)　=　σE2　(x,y,z)/ρ [W/kg] 　ただし、SAR(x,y,z)[W/kg]及びE(x,y,z)[V/m]は、それぞれ位置(x,y,z)における SAR 値と電界強度の測定値（実効値)、また、σ[S/m]及び ρ[kg/m3]は、それぞれファントムの導電率と人体組織の密度である。本測定方法は、これまで提案されている他の方法と比較して、SAR 分布測定の精度、再現性等の点で優れている。ただし、測定値の信頼性を確保するために、測定系の条件や局所SARの算出方法等を詳細に決めておくことが必要である。	４．測定原理 SARの測定方法においては、擬似的な人体モデル（ファントム）を用いた模擬的ばく露状態を実現することにより、人体内に生ずるであろうSARを実験的に推定する。測定系は、実際のばく露状態を良好に模擬でき、しかもより正確な推定値が得られるようなものであることが望ましい。 これまで、ファントム内部の電界分布や内部電界に起因する温度上昇分布の測定値からSARを推定する方法などがあるが、本答申が採用するプローブ走査型SAR測定方法は、人体の電気的特性を模擬した液剤を充填したファントム内部の電界分布を等方性の電界プローブを用いて高精度に測定し、その測定値から1g又は10g平均の局所SARを算出することを基本原理とする（図4.1参照)。 SARと電界強度との間には次式の関係がある。 SAR(x,y,z) = σE2 (x,y,z)/ρ [W/kg] ただし、SAR(x,y,z) 及びE(x,y,z) [V/m] は、それぞれ位置 (x,y,z) におけるSAR値と電界強度の測定値（実効値)、また、σ[S/m] 及び ρ[kg/m3] は、それぞれファントムの導電率と人体組織の密度である。 本測定方法は、これまで提案されている他の方法と比較して、SAR 分布測定の精度、再現性等の点で優れている。また、本測定方法で用いる人体ファントムは実際の人体よりも概ね大きめのＳＡＲを与えるものである（付録１参照)。ただし、測定値の信頼性を確保するために、測定系の条件や局所SARの算出方法等を詳細に決めておくことが必要である。	４．測定原理	・　電力密度の定義に基づいて測定原理を記載。 ・　平均化面積は電波防護指針の改定案に準拠。
５．測定系の条件	５．測定系の条件	５．測定系の条件	
５．１　概要 測定は、以下の環境条件で行うこと。	５．１　環境条件 5.1.1　温度	５．１　概要	・　温度範囲を拡げるのか？ ・　計測器の不確かさと SAR 測定温度を考慮する

・　周囲の温度及びファントム液剤が 18*C から 25*C までの範囲にあること。 ・　SAR の測定を行っている間のファントム液剤の温度変化は、2*C を超えず、かつ液剤の電気的特性（複素比誘電率の実部および導電率）の温度による変動が 5%以内になるようにすること 。 ・　周囲雑音による影響が 10 g 平均局所 SAR で 0.012W/kg 以下であること。 ・　基地局シミュレータなどの送信設備、床、位置決め装置等からの反射の影響を、10 g 平均局所 SAR で 0.012W/kg より小さくすること。反射の影響が 0.012W/kg より大きい場合は、不確かさに追加すること。	（1）周囲の温度及びファントム液剤の温度が 18℃から 25℃までの範囲内であること。 （2）SAR の測定を行っている間のファントム液剤の温度変化は、±2℃を超えないか、比吸収率の偏差が±5%以内になるかのいずれか小さい方とすること。 5.1.2　測定環境 （1）周囲雑音による影響が 1 g 平均局所 SAR で 0.012 W/kg 以下であること。 （2）基地局シミュレータなどの送信設備、床、位置決め装置等からの反射の影響が、測定する SAR の 3%未満であること。反射の影響が 3%より大きい場合は、不確かさに追加すること。		と、現行のままでよさそう。 （参考） シグナルアナライザ（アンリツ製）の場合、18 度～28 度の範囲で校正値を保証？ ネットワークアナライザ（Keysight 製）動作温度は 0 度～40 度であるが、20 度～30 度で校正が有効 ・ 周囲雑音等は、最新 CD 確認要
５．２　ファントム ファントムの大きさや形状は、SAR 値に関わる主要なパラメータであることから、人の頭部及び頸部を近似することが望ましい。また、その電気的特性も頭部組織と同様の特性を有することが望ましい。ファントム内部で電界プローブを走査可能にするため、このファントムは、頭部及び頸部を左右に 2 分割した形状を持つ外殻に液剤 を充填した構成とする。外殻は形付けられた容器として用い、可能な限り測定に影響を与えないものである。なお、本測定方法において、手のモデル化は行わない（付録 2 の 2.3 参照）。 5.2.2　形状と寸法 ファントムの形状と寸法は、付録 2 の 1 によること。本条件は、国際標準である IEC 62209-1[7] にも採用されているものであるが、日本人の標準的形状及び寸法を用いた場合と比較して過大側の測定結果が得られる（付録 2 の 2.1 参照）。本ファントムの模擬図を図 5.2 に示す。	５．２　ファントム外殻 ファントム外殻は、底面が平坦で上部が開いている形状とする（図 5.1）。形状及び寸法は、長径 600±5 mm、短径 400±5 mm の楕円形とすること。ただし、300 MHz を超える周波数では、IEC の規格 62209-2 で定めるファントム形状及び寸法 を用いることができる。	５．２　評価面 5.2.2.1 頭部評価面 5.2.2.2 胴体評価面 5.2.2.3 被測定機固有の評価面	・ まずは頭部とそれ以外の定義だけでよいのではないか？ ・ 5.2.2.3　被測定機固有の評価面 評価面の寸法は必要か？（現時点で CD には記載なし）
	５．３　ファントム液剤		
５．３　SAR 計測装置 ・SAR の最小検出限界値は、0.01W/kg 以下であること。最大検出限界値は、100W/kg より高いこと。 ・感度、直線性及び等方性は、測定周波数における	５．４　SAR 計測装置 5.4.1　検出範囲 SAR の最小検出値が 0.01 W/kg 以下の値であること。 5.4.2　プローブ先端直径	５．３　電力密度計測装置	・ センサ部の寸法は不要か？（現状 CD では記載がない） ・ ダイナミックレンジ（最新 CD 確認要）

液剤中にて評価すること。 ・電界プローブセンサ部の保護カバーの外形寸法を 2 GHz 以下の周波数において 8mm 以下、2 GHz を超える周波数においては λ/3 以下であること 。ここで λ は液剤中の波長とする。なお、電界プローブは定期的に較正しておくこと。	プローブ先端直径は、2 GHz 以下の周波数においては 8 mm 以下、2 GHz を越える周波数においては λ/3 以下であること。ここで λ は液剤中の波長とする。		
５．４　プローブ走査装置 (1)　精度 　測定範囲に対するプローブ先端の位置決めの精度は、±0.2mm 以下であること。 (2)　位置決め分解能 　1mm 以下であること。	５．５　プローブ走査装置 5.5.1　位置決め精度 　　測定範囲に対するプローブ先端の位置決めの精度は、各走査位置について±0.2 mm 以下であること。 5.5.2　位置決め分解能 　　位置決め分解能は 1 mm 以下であること。	５．４　プローブ走査装置 (1)　精度 (2)　位置決め分解能	CD 記載待ち
５．５　保持器 ・携帯電話端末等を 6.1.3 に記述する位置に保持できること。 ・誘電正接及び複素比誘電率の実部が、それぞれ 0.05 以下及び 5 以下の材質であること。	５．６　保持器 保持器材質の誘電正接は 0.05 以下であること。保持器材質の比誘電率の実部は 5 以下であること。	５．５　保持器	TR で検討済み
		５．６　再構築アルゴリズム	詳細は付録で記載
６．測定手順	６．測定手順	６．測定手順	
６．１　測定系のセットアップ	６．１　測定装置等の設定	６．１　測定系のセットアップ	
6.1.1　一般事項 ・一連の SAR 測定前の 24 時間以内に、ファントム液剤の電気的特性を測定すること。連続して測定する場合は、2 日毎にファントム液剤の電気的特性を測定すること。被測定機の試験が 48 時間を超える場合は、試験が終了する前にファントム液剤の電気的特性を確認すること。ファントム液剤の電気的特性を保証することができれば、それより少ない頻度でもよいが、その場合でも測定の間隔は最長 1 週間とすること。 ・ファントム液剤の電気的特性の測定値は、表 5.1 で指定された値に対してその差が±10%の範囲内にあること。ただし、温度変化による変動はこれに含まれない。測定方法は IEC62209-1[7]等を参照のこと。 ・SAR 算出には、測定した電気的特性を用いること。	6.1　測定装置等の設定 6.1.1　ファントム外殻及びファントム液剤の設定 （1）ファントム液剤は、深さが 15cm 以上となるまでファントム外殻に充てんすること。3－6GHz では、IEC の規格 62209-2 で定める深さとすることができる。 （2）測定前の 24 時間以内に電気的特性を測定すること。なお、IEC の規格 62209-2 で定める方法で測定することができる。測定した導電率と比誘電率は目標値±10%以内であることを確認する。 （3）SAR 算出には、測定した電気特性を用いること。なお、測定に用いた液剤の電気特性と目標値との偏差を補正するため、IEC の規格 62209-2 で定める方法で算出した SAR に補正を施すこと。(付録＊) 6.1.2　測定対象無線設備の設定	6.1.1　一般事項 6.1.2　被測定機	・ 3 点の参照位置は、必要（ただし、現時点では CD に記載なし） ・ 「バッテリは、各測定前に完全に充電し、通常の使用状態において必要な場合以外は、電源等のケーブルを接続しないこと。外部との接続がないこと。」の記述はミリ波帯の機器でも必要か？ ・ 「音声とデータが混在する通信モードについては、生じうる最大空中線電力で測定を行うこと。」は必要か？

なお、測定に用いた液剤の電気的特性と目標値との差を補正するため、付録6で定める方法で、算出したSARに補正を施すこと（電気的特性の測定値が表5.1で指定された値に対してその差が±5%の範囲内にある場合は、補正を行わなくてよい）。 ・ファントム液剤の深さは耳の基準点にて 15cm 以上 になるようにすること。 ・測定前にファントム液剤を慎重にかき混ぜ、気泡がないようにすること。 ・走査装置は、ファントム上の少なくとも3点の参照位置を用いてファントムと関連づけられること。これらの点は、使用者から見えるようにし、20 cm以上離して配置すること。測定系及び各構成部分が条件どおりに正確に動作していることを確認すること。 6.1.2　被測定機 ・測定に際して被測定機は、それ自身の内部送信機を使用すること。 ・アンテナ、バッテリ及び付属品は、被測定機の提供メーカにより指定されたものであること。 ・バッテリは、各測定前に完全に充電し、外部との接続がないこと。 ・空中線電力及び周波数は、内部試験プログラム又は基地局シミュレータ等を使って制御すること。 ・空中線電力は、被測定機を人体側頭部の側で使用する場合に対応した通信モード（音声通信等）での最大出力値に設定すること。ただし、最大出力でSAR測定が困難な場合は、それより低出力で測定し、最大出力時のSARに換算してもよい。音声とデータが混在する通信モードについては、端末を人体側頭部の側で使用する場合で生じうる最大空中線電力で測定を行うこと。ただし、送信動作は、擬似的なベースバンド信号等を用い、当該通信方式の信号形式に従った連続送信とすること。	（1）送信設備は、内部送信機、一体化送信機又は外部で接続する送信機を使用する。 （2）バッテリは、SAR の測定前に完全に充電しておき、外部電源との接続は行わない。ただし、測定対象無線設備の電源が外部電源のみの場合は、製造者が指定したケーブルを用いて適切な外部電源に接続する。 （3）周波数及び空中線電力の制御は、内部試験プログラム又は適切な試験装置を使用して行う。 （4）空中線電力は、最大出力値に設定する。ただし、設定が困難な場合には、それより低出力で測定し、最大出力時のSARに換算することができる。 （5）通常の使用状態において必要な場合以外は、電源等のケーブルを接続しないこと。		
6.1.3　標準的な測定位置 　被測定機は、ファントムの左右両側について、次	6.1.3.1　一般事項 （1）測定対象無線設備は、ファントム外殻下部に	6.1.3.1 被測定機の参照位置 6.1.3.2 頭部評価面	

に規定する二つの位置で測定すること。	設置し、6.1.3.2 に示す位置において SAR を測定すること。 （２）測定対象無線設備の大きさがファントム外殻の大きさを超える場合は、IEC の規格 62209-2 で定める方法で測定すること。 6.1.3.2　測定位置 （１）測定対象無線設備の製造者等が取扱説明書等において、当該無線設備の使用方法を明示している場合には、当該明示された位置とする。使用方法が明示されていない場合は、測定対象無線設備の全ての面に対してファントム外殻下部に密着させたそれぞれの位置とする。設置例を図 6.1 に示す。 （２）上記のほか、IEC の規格 62209-2 で定める位置に準じることができる。	6.1.3.3 身体評価面 6.1.3.4 被測定機固有の評価面	
６．２　測定	６．２　SAR の測定	６．２　測定	
6.2.1　一般条件 (1)測定は、6.1.3 で記述した(1)と(2)の両方の位置に対して、ファントムの左右両側にて各動作帯域の中央付近の周波数を使って行うこと。 (2)被測定機の全ての構成（例えば、収納可能なアンテナを持つ場合には、アンテナを伸ばした状態と収納した状態の両方）で(1)の試験を行うこと。 (3)マルチモード機能又は複数の使用帯域を持つ被測定機を測定する場合には、各送信モード又は帯域について対応する最大送信出力で(1)の試験を行うこと。 (4)送信周波数帯域幅が中心周波数の 1%を超え、かつ、10%以下の場合は、(1)から(3)の試験で SAR の最も高い測定値が得られたときの被測定機位置において、送信帯域の最大と最小の周波数について試験すること。さらに、SAR の測定値が SAR の許容値に対し 50%以上（-3dB 以上）にある他の全ての条件に対しても同様に行うこと。 (5)送信周波数帯域幅が中心周波数の 10%を超える場合は、(1)から(3)の試験で SAR の最も高い測定値が得られたときの被測定機位置において、以下の式	6.2.1　一般条件 測定対象無線設備の試験条件は、IEC の規格 62209-2 で定める方法で行うこと。 測定対象無線設備をファントム外殻の所定の位置に固定し、測定対象無線設備の各送信帯域の中央付近の周波数を使用して SAR を測定する。 ただし、マルチモード機能又は複数の使用帯域を持つ被測定器を測定する場合は、各送信モード又は帯域で測定を行うこと。また、各々の測定位置において測定を行うこと。 得られた値のうち最大の値及び SAR の許容値に対して－3 dB（50%）以上の値が得られた位置において、送信周波数帯域幅が中心周波数の 1%を超え 10%以下の場合は測定対象無線設備の送信帯域の最大と最小の周波数について、送信周波数帯域幅が中心周波数の 10%を超える場合は次式により求められる測定数の周波数（送信周波数帯域の最大と最小の周波数を含みその間隔はできる限り等しくすること。）について SAR を測定する。 N = 2□roundup(10□(fh-fl)/fc)+1 fc：中心周波数	6.2.1　一般条件	・「(ビーム走査を行う機器の場合には、その全ての条件)」は、高速化もしくは試験数削減で除外を考慮 ・「さらに、電力密度の評価値が電力密度の許容値に対し 50%以上（-3dB 以上）にある他の全ての条件に対しても同様に行うこと。」などの規定は CD 記載待ち

を用いて測定数（試験する周波数の数）を決め試験すること。この際、試験する周波数帯は、できる限り等間隔にすること。さらに、SAR の測定値が SAR の許容値に対し 50%以上（-3dB 以上）にある他の全ての条件に対しても、同様に行うこと。 N = 2×Roundup(10×(fh - fl)/fc)+1 N：測定数 fh：帯域内の最高周波数 fl：帯域内の最低周波数 fc：中心周波数 関数 Roundup(x)は、変数 x を次の整数に切り上げる。 被測定機が複数の周波数帯や通信方式などを有する場合、局所最大 SAR を決定するためには多くの測定が必要となり、多大な測定時間を要することが予想される。従って、多くの測定条件から必要な測定を選別する方法として高速 SAR 手順を用いることができる（付録 9 参照）。また、予め決められた条件を満足する場合は測定数を削減することができる（付録 10 参照）。	fh：帯域内の最高周波数 fl：帯域内の最低周波数 N：測定数 Roundup(x)は、変数 x を次の整数に切り上げる。 得られた値のうち最大の値を測定対象無線設備の SAR とする。 なお、拡張不確かさが 30%を超えた場合は、IEC の規格 62311 に定める方法で、当該超えた不確かさを考慮した値をSAR測定値に上乗せし、上乗せしたSAR値と指針値とを比較すること。		
		6.2.2 測定手順の詳細	
6.2.3　複数帯域同時送信時の測定手順 被試験機が複数の送信周波数で同時に動作するもので、プローブ較正もしくはファントム液剤の有効な周波数範囲より離れている複数周波数で同時動作する場合は、付録 5 のいずれかの方法で測定すること。	6.2.3　複数帯域同時送信時の試験手順 （１）測定対象無線設備が複数の送信周波数で同時に動作するもので、プローブ校正もしくはファントム液剤の有効な周波数範囲より離れている複数周波数（f1、f2 など）で同時動作する場合は、各々の送信周波数における SAR を別々に測定し、同じ条件（測定位置，動作条件など）で合計した値を当該無線設備の SAR とすること。 （２）（１）のほか、IEC の規格 62209-2 で定める複数の周波数で同時に動作する無線設備の SAR 測定方法で行うことができる。(付録 2)	6.2.3.1 一般事項	・ 条件として、6GHz 以下の同時送信の評価についての記載も必要
6.2.4　SAR 値の算出 (1)　補間 局所 SAR を計算するとき、与えられた質量の平均	6.2.4　SAR 値の算出 （１）補間 局所 SAR を計算するとき、与えられた質量の平均化	6.2.4　空間平均電力密度値の算出 (1)　補間 (2)　外挿	・ 補間と外挿の必要性

化領域に対して測定間隔が粗い場合には、測定点間で補間を行うこと。 補間方法の例を付録3に示す。 (2)　外挿 使用する電界プローブは、通常三つの近接した直交ダイポールを持ち、これらのダイポールは保護管に埋め込まれている。測定点はプローブ先端から数mmの所に設けられており、SARの測定の位置を求める際に、このオフセットを考慮すること。 外挿方法の例を付録3に示す。 (3)　平均体積 局所SARを算出するための組織の形状は、立方体の形をしていること。算出に用いる密度は、1000kg/m3を使用すること。 立方体がファントム外殻内面と交差する場合は、三つの頂点が外殻内面に接触するように又は一つの面の中央が表面に正接するように立方体の向きを決めること。 外殻内面に最も近い立方体の面をその表面に合うよう変更し、追加された体積を立方体の反対側の面から差し引くこと。 立方体における平均値の求め方を付録3に示す。 (4)　最大値の検索 付録3に従い、局所最大SARの近辺のファントム内部表面上で立方体の位置を動かすこと。 局所最大SARを持つ立方体が走査空間内の端にないこと。もし端にある場合は、走査領域をずらし、測定をやり直すこと。 この局所最大SAR値を測定結果とする。	領域に対して測定間隔が粗い場合には、測定点間で補間を行うこと。 補間方法の例を付録3に示す。 （２）外挿 使用される電界プローブは、通常三つの近接した直交ダイポールを持ち、これらのダイポールは保護管に埋め込まれている。測定点はプローブ先端から数mmの所に設けられており、SARの測定の位置を求める際に、このオフセットを考慮すること。 外挿方法の例を付録3に示す。 （３）平均体積 局所SARを算出するための組織の形状は、立方体の形をしていること。算出に用いる密度は、1000kg/m3を使用すること。 （４）最大値の検索 付録3に従い、局所最大SARの近辺のファントム内部表面上で立方体の位置を動かすこと。	(3)　平均面積 (4)　最大値の検索	
７．評価	７．評価	７．評価	
７．１　適合確認に用いる指針値 適用する電波防護指針は、平成23年5月　情　報通信審議会 「局所吸収指針の在り方」[3]の局所吸収指針の局所SAR（四肢を除く。）とする。 なお、空中線電力が電波法施行規則第2条第1項第70号に規定する平均電力で20mW以下の機器は、一般環境における局所SARを満たしている[2]。	７．１　適合確認に用いる指針値 適用する電波防護指針は、情報通信審議会諮問2030号に対応する答申の局所吸収指針のうち、局所SARで示される電波防護指針とする。 なお、空中線電力が電波法施行規則第2条第1項第70号に規定する平均電力で20mW以下の機器は、一般環境における局所SARを満たしている。	７．１　適合確認に用いる指針値	「空中線電力」という記述でよいか？

７．２　不確かさ SAR 値測定の不確かさについては、IEC 資料[7][8]に規定された方法に基づいて評価できる（詳細な評価方法等は付録 11 を参照）。 本測定方法において 0.4W/kg から 10 W/kg の局所最大SAR値測定の拡張不確かさは30%以下であること。拡張不確かさが 30%を超えた場合は、次式により SAR 測定値を補正すること。 $\mathrm{SAR}_{corrected} = \mathrm{SAR}_{meas}\left(1 + U_{meas} - 0.3\right)$ (1) SARcorrected ： 補正後の局所最大 SAR 値 SARmeas ： 局所最大 SAR 測定値 umeas: 拡張不確かさ	７．２　不確かさ SAR 測定の不確かさについては、IEC 資料　に規定された方法に基づいて評価を行い、本測定方法において 0.4W/kg から 10W/kg の局所最大 SAR 測定値の拡張不確かさは 30%以下であること。 拡張不確かさが 30%を超えた場合は、IEC の規格 62311 で定める方法で、当該超えた不確かさを考慮した値を SAR 測定値に上乗せすること。	７．２　不確かさ	・CD 記載待ち
７．３　評価方法 測定結果を指針値と直接比較すること。測定値が指針値以下である場合、被測定機は局所吸収指針を満足しているものと判定する。 なお、7.2 のとおり、拡張不確かさが 30%を超えた場合は、式（1）により SAR 測定値を補正し、補正した SAR 測定値と指針値とを比較すること。	７．３評価方法 測定結果を指針値と直接比較すること。測定値が指針値以下である場合、被測定機は局所吸収指針を満足しているものと判定する。 なお、7.2 のとおり、拡張不確かさが 30%を超えた場合は、IEC の規格 62311 で定める方法で、当該超えた不確かさを考慮した値を SAR 測定値に上乗せし、上乗せした SAR 値と指針値とを比較すること。	７．３　評価方法	
８．　測定系の評価試験及び較正	８．　測定系の評価試験及び較正	８．　測定系の評価試験及び較正	
８．１　測定系の評価試験 本測定系は、様々な構成部分を有することから、以下に述べるいくつかの試験を適切に実施することで、測定系が正常に動作していることを確認する必要がある。 （1）SAR 測定前に、測定系が仕様の範囲内で正常に動作していることを短時間で確認するために、簡易性能試験を実施すること。簡易性能試験は、平面ファントムとある放射源を用いて行うこととする。（詳細な手順については、付録 4 参照。） （2）少なくとも年 1 回あるいはソフトウェアのバージョンアップ等の測定装置の変更があった場合に、測定装置全体が正常に動作していることを確認するために、総合評価試験を行うこと。総合評価試験は、平面ファントムと標準放射源を用いて行うこ	８．１　測定系の評価試験 本測定系は、様々な構成部分を有することから、下記に述べるいくつかの試験を適切に実施することで、測定系が正常に動作していることを確認する必要がある。 SAR 測定前に、測定系が仕様の範囲内で正常に動作していることを短時間で確認するために、簡易性能試験を実施すること。簡易性能試験は、平面ファントムと標準ダイポールアンテナなどを用いて行うこととする。（詳細な手順については、付録 4 参照。） 少なくとも年 1 回あるいはソフトウェアのバージョンアップ等の測定装置の変更があった場合に、測定装置全体が正常に動作していることを確認するために、総合評価試験を行うこと。総合評価試験は、平面ファントムと標準ダイポールアンテナなどを	８．１　測定系の評価試験	

ととする。（詳細な手順については、付録４参照。）	用いて行うこととする。（詳細な手順については、付録４参照。）		
８．２　SAR 計測装置の較正 SAR 計測装置各部の較正に当たっては、電界プローブに関わる部分について行う必要がある。電界プローブの較正の際には、実際の SAR 値測定の際に使用する装置と同じかあるいはこれと等価な較正が可能な測定装置を用いて、測定する周波数帯のファントム液剤中で行うこととする。 増幅器やその他の機器については、必要に応じ指定された較正を行うこととする。 詳細は付録７を参照すること。	８．２　SAR 計測装置の較正 SAR 計測装置各部の較正に当たっては、電界プローブに関わる部分について行う必要がある。電界プローブの較正の際には、実際の SAR 値測定の際に使用する装置と同じかあるいはこれと等価な較正が可能な測定装置を用いて、測定する周波数帯の組織等価液剤中で行うこととする（較正方法については付録５を参照）。 　増幅器やその他の機器については、必要に応じ指定された較正を行うこととする。	８．２　電力密度計測装置の較正	
９．今後の課題等	９．今後の課題等	９．今後の課題等	
９．１　測定方法の適用対象の拡大 本測定方法は、手順を具体的に示す必要性から、現在広く使われている携帯電話端末等の使用形態（側頭部の側での利用）を前提にしている。携帯電話端末等の高機能化が急速に進んでおり、これまでと異なる使用形態の機器が実用化されることも想定される。また、IEC においても、今回の IEC 62209-1 の改定後、平成 22 年３月に規格化された IEC 62209-2[9]との規格の統合等が検討されているところである。今後、無線機器の実用化動向、国際的な規格化の動向等を踏まえ、継続的に測定方法の検討を行う必要がある。 　なお、今後ワイヤレス技術がますます急速に進歩し、人体の近傍で使われる機器の使用形態が多様なものになることが予想されることから、本測定方法のように人体頭部を忠実に模擬するファントムを用いる方法だけでなく、より広範な使用形態に適用可能な汎用性の高い測定方法の開発にも努力することが望ましい。	本報告書では、人体側頭部及び手掌を除く人体に対して 20cm 以内に近接して使用する無線設備に対する SAR の標準的な測定方法を示した。これは、電波防護指針との適合性を統一的な評価を行うために不可欠なものであり、今後、安全な電波利用のより一層の徹底を図っていくために、本報告書に基づく測定方法が十分活用されることが望ましい。 　本測定方法では、一般的な使用状態で生じ得る SAR の概ね最大値が測定される。従って、この測定値が局所吸収指針値を超えなければ、電波防護指針に適合していると判断される。実際に使用状態で生じる人体内の SAR は、無線設備から発射される送信出力が常に最大値とは限らないことから、測定値よりさらに小さくなる場合が多い。無線設備から発射される電波の健康への影響に関する懸念があるなか、本測定方法によって得られる SAR の数値に関して、正しい理解が得られるように努める必要がある。 　一方、現在、IEC においては、平成 17 年２月に規格化された IEC62209-1 の拡張について検討されているところである。今後、国際的な規格化の動向等を踏まえ、測定方法の検討を行う必要がある。 また今後、ワイヤレス技術の進展に伴い、携帯電話	９．１　測定方法の適用対象の拡大	

	端末等の使用形態の変化、新たな電波利用システムの出現・普及等が予想されることから、信頼性が高く、かつ、より利便性の高い測定方法の開発に努力するとともに、国際動向にも注意しつつ、本測定方法を改定していくことが望ましい。		
９．２　SAR 値の取り扱い 本測定方法では、人体側頭部の側で使用する携帯電話端末等に対する SAR の標準的な測定方法を示した。標準化された方法で SAR を測定し、電波防護指針との適合性を統一的に評価する方法を確立するものであり、携帯電話端末等から発射される電波の健康への影響に関する懸念に対して、適切な情報提供を可能にすることが期待される。 特に、以下のことに留意するべきである。 本測定方法では、一般的な使用状態で生じ得る SAR の概ね最大値が測定される。したがって、この測定値が局所吸収指針値を超えなければ、電波防護指針に適合していると判断される。実際の使用状態で生じる人体内の SAR は、システムの送信出力制御（通信条件によって端末の出力が自動的に低減されること。）が動作することから、測定値よりさらに小さくなる場合が多い。 また、電波防護指針の指針値は、閾値から十分な安全率を考慮して定められており、人体に熱を発生させる作用の閾値以下の電波ばく露であれば、人体に元来備わっている体温調節機能を上回る体温上昇は発生しない。したがって、SAR 値がこの指針値を下回っている場合、SAR 値の高低に関わらず人体に対して等しく安全である。 本測定方法によって得られる SAR の数値に関して、正しい理解が得られるように務める必要がある。		９．２　電力密度値の取り扱い	
付録１　新旧測定方法の比較			
付録２　ファントムの仕様	付録１　ファントムの形状と電気特性の根拠		
付録３　測定におけるデータ処理の方法	付録３　測定におけるデータ処理の方法	付録１　測定におけるデータ処理の方法	必要性について議論が必要？
付録４　測定系の評価試験		付録２　測定系の評価試験	
付録５　複数帯域同時送信時の測定法	付録２　複数帯域同時送信時の測定法	付録３　複数帯域同時送信時の評価法	

付録６　電気的特性を用いたSAR補正	付録４　電気定数を用いたSAR補正		
付録７　SAR計測装置の較正	付録５　SAR計測装置の較正	付録４　電力密度計測装置の較正	
付録８　評価試験用ダイポールアンテナ	付録６　評価試験用ダイポールアンテナ	付録５　評価試験用標準アンテナ	
付録９　高速SAR測定手順		付録６　高速電力密度測定手順	
付録１０　測定数削減		付録７　測定数削減	
付録１１　不確かさの評価	付録７　不確かさの評価	付録８　不確かさの評価	
		付録９　遠方界法	
		付録１０　再構成法	
参考文献	参考文献	参考文献	