

○総務省告示第五十四号

無線設備規則（昭和二十五年電波監理委員会規則第十八号）第十四条の二第五項の規定に基づき、人体（両手を除く。）における吸収電力密度の測定方法を次のように定める。

令和七年二月二十八日

総務大臣 村上誠一郎

一 この告示中における用語の意味は、次のとおりとする。

- 1 「平均化面積」とは、評価される電力密度を平均化する評価面（評価面は正方形とする。）の面積をいう。
- 2 「被測定機」とは、本告示に規定する手順に従い評価される機器をいう。
- 3 「ファントム」とは、実験的に吸収電力密度を推定するために用いられる擬似的な人体モデルをいう。
- 4 「ファントム外殻」とは、ファントムの外殻をいう。
- 5 「ファントム液剤」とは、ファントム外殻内に充填される液剤をいう。
- 6 「電界プローブ」とは、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。
- 7 「プローブ走査装置」とは、電界プローブをファントム外殻内の指定位置に三次元的に移動し、保持するための自動位置決め装置をいう。
- 8 「保持器」とは、被測定機を固定するための治具をいう。
- 9 「計測装置」とは、電界プローブ、増幅器、マイクロコンピュータなどで構成される装置であ

り、電界プローブによってファントム液剤中の電界強度を測定し、この測定値から局所比吸収率（以下「局所SAR」という。）や吸収電力密度を算出するものをいう。

10 「基地局シミュレータ」とは、被測定機の動作を電波によって制御するための装置をいう。

11 「浸透深さ」とは、損失がある半無限領域に平面電磁波が入射した場合に、入射表面での電界強度が1を自然対数の底で除したものに減衰する距離のことをいう。

12 「不確かさ」とは、ある量の測定値と真値との差を表す推定値をいい、平均誤差、確率誤差、標準偏差等で表したものをいう。

13 「拡張不確かさ」とは、測定の結果について、合理的に測定値に結び付けられ得る値の分布の九五パーセントを含むと期待される値の範囲を測定値に対する比率で表したものをいう。

二 人体（両手を除く。）における吸収電力密度の測定系の条件を別表一に示すとおりとする。

三 人体（両手を除く。）における吸収電力密度の測定手順を別表二に示すとおりとする。

四 人体（両手を除く。）における吸収電力密度の評価について別表三に示すとおりとする。

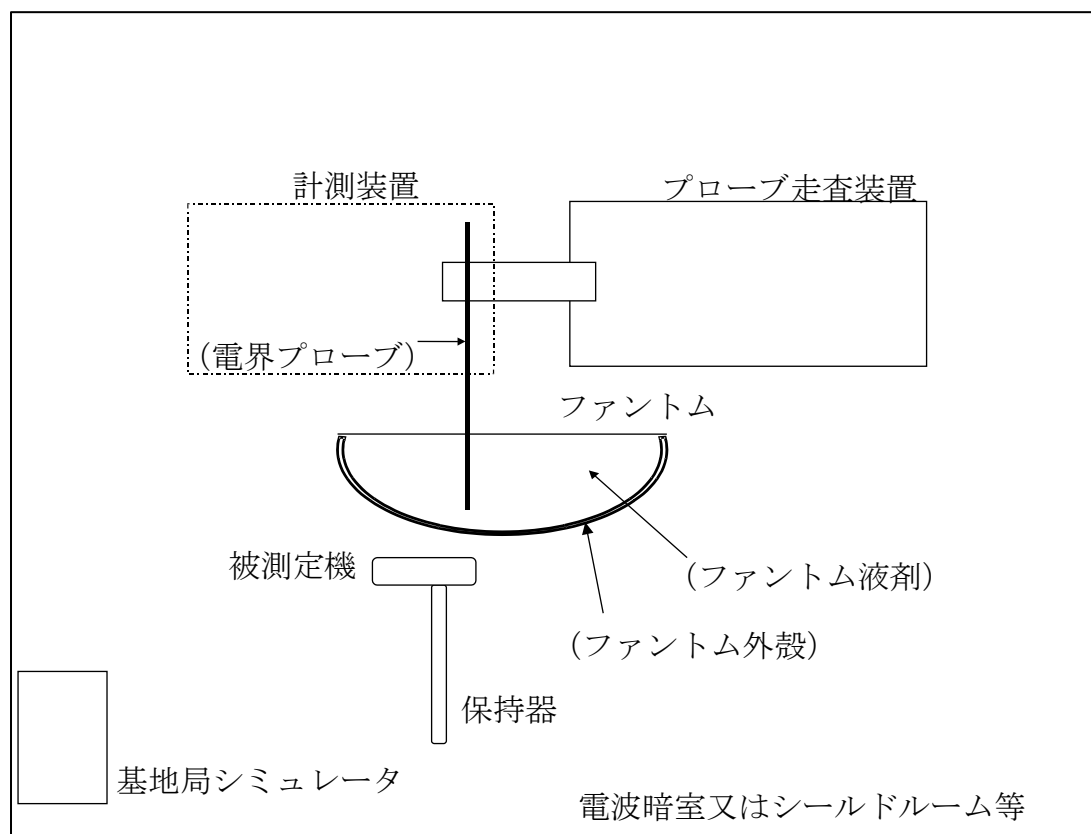
[別表一] 測定系の条件

一 基本構成等

測定系は、ファントム、計測装置、プローブ走査装置、被測定機の保持器及び基地局シミュレータから構成される。測定は、以下の環境条件で行うこと。

- 1 周囲の温度及びファントム液剤が 18℃ から 25℃ までの範囲にあること。
- 2 比吸収率（以下「SAR」という。）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℃ を超えず、かつ、ファントム液剤の電気的特性の温度による変動が 5 % 以内になるようにすること。
- 3 周囲雑音による影響が 8 g 平均局所 SAR で 0.012W/kg 以下であること。
- 4 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、8 g 平均局所 SAR で 0.012W/kg 以下とすること。反射の影響が 0.012W/kg を超える場合は、不確かさに追加すること。

図1 測定系の基本構成図



二 ファントム

1 概要

ファントムの大きさや形状は、IEC/IEEE 62209-1528 に規定されている頭部及び頸部を左右に 2 分割した形状の人体側頭部ファントム又は平らな形状の人体（側頭部及

び両手を除く。) ファントムとする。なお、吸収電力密度の評価はファントム外殻の内面に対して行われる。

2 形状と寸法

(1) 人体側頭部

ファントム外殻の形状は、ファントム形状データに対して $\pm 0.2\text{mm}$ 未満の公差を保つこと。ファントム外殻の厚さは、耳及び周辺の延長部分を除き、被測定機の投影面のいかなる箇所においても、 $2 \pm 0.2\text{mm}$ であること。ただし、耳及び周辺の延長部分については、 $6 \pm 0.2\text{mm}$ であること。図2に記述する被測定機の位置決めが分かるようにファントム外殻の表面に耳の基準点 (RE (右耳), LE (左耳)) 及び口の基準点 (M) を示す印が付けられていること。

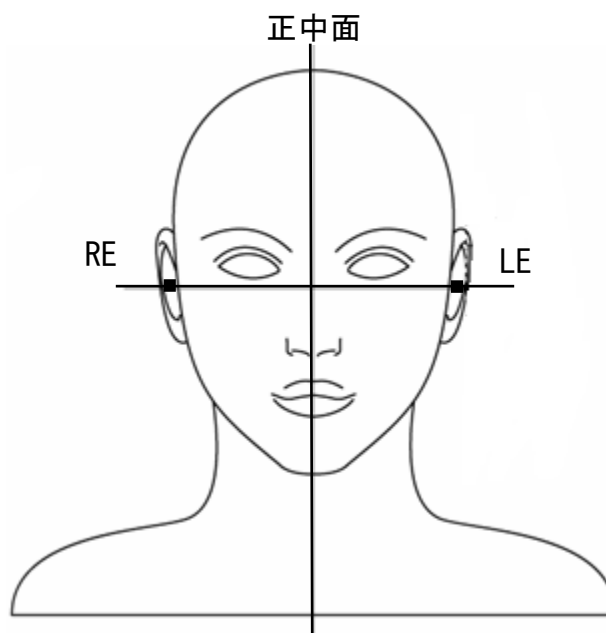
(2) 人体側頭部以外

人体 (側頭部及び両手を除く。) ファントム外殻の形状は、底面が平坦で上部が開いている楕円形の形状とする。ファントム外殻の底面の厚さは $2\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 範囲内であること。ファントム液剤を充填した際、底面の中心におけるたわみを自由空間波長の1%未満とすること。

3 ファントム外殻材質

ファントム外殻材質の誘電正接は、0.05以下であること。ファントム外殻材質の複素比誘電率の実部は、3以上5以下であること。

図2 被測定機の位置決め基準点



4 ファントム液剤

ファントムに充填するファントム液剤の電気的特性は、次表に従うこと。表の数値間の値については、線形補間で求めること。

周波数 (MHz)	複素比誘電率の実部 ϵ_r'	導電率 σ (S/m)
6000	35.1	5.48
6500	34.5	6.07
7000	33.9	6.65
7500	33.3	7.24
8000	32.7	7.84
8500	32.1	8.46
9000	31.6	9.08
9500	31.0	9.71
10000	30.4	10.40

三 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。電界プローブ検出部の保護カバーの外形寸法が $\lambda/3$ 以下であること。ここで λ はファントム液剤中の波長とする。

四 プローブ走査装置の技術的条件

- 1 ファントム外殻の内面上の吸収電力密度を算出するための3次元 SAR 分布の評価ができるように、電界プローブをファントム液剤内で走査可能であること。
- 2 測定範囲に対するプローブ先端の位置決めの精度は、 $\pm 0.2\text{mm}$ 以下であること。
- 3 位置決め分解能は、1mm 以下であること。

五 保持器

被測定機を別表二の一の3又は一の4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。

[別表二] 測定手順

一 測定系のセットアップ

1 一般事項

- (1) 人体側頭部ファントムのファントム液剤の深さは耳の基準点にて 15cm 以上になるように充填すること。
- (2) 人体（側頭部及び両手を除く。）ファントムのファントム液剤は、深さが 15cm 以上となるまでファントム外殻に充填すること。
- (3) 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。一連の吸収電力密度測定前の 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 日ごと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。
- (4) ファントム液剤の電気的特性の測定値は、別表一のファントム液剤の電気的特性の表で指定された値に対して許容偏差 $\pm 10\%$ の範囲内にあること。
- (5) SAR の算出には、測定した電気的特性を用いること。なお、測定に用いたファントム液剤の電気的特性と目標値との差を補正するため、IEC/IEEE 62209-1528 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別表一のファントム液剤の電気的特性の表で指定された値に対してその差が $\pm 5\%$ の範囲内にある場合は、補正を行わなくてよい。）。
- (6) 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ために簡易性能試験を実施すること。なお、詳細は IEC/IEEE 62209-1528 を参照すること。

2 被測定機

- (1) 測定に際して被測定機は、それ自身の内部送信機を使うこと。
- (2) アンテナ、バッテリー及び付属品は、被測定機の提供メーカーにより指定されたものであること。
- (3) バッテリーは、各測定前に完全に充電し、外部との接続がないこと。
- (4) 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。

- (5) 空中線電力は、最大出力値に設定すること。ただし、設定が困難な場合は、最大出力より低い出力で測定し、最大出力時の吸収電力密度に換算してよい。
- (6) 送信動作は、擬似的なベースバンド信号等を用い、被測定機が行う通信方式の信号形式に従った連続送信とすること。

3 標準的な測定位置（人体側頭部の測定の場合）

被測定機の測定位置について、人体側頭部ファントムの左右両側に関しては、次に規定する2つの位置で測定すること。

(1) 頬の位置

図1(a)及び(b)に示す2直線（垂直中央線と水平線）を確認する。垂直中央線は、被測定機の前面の2つの点を通る線である。2つの点は、被測定機の受話部の高さでの幅 W_t の中央点と被測定機の底辺部の幅 W_b の中央点である。水平線は、被測定機の受話部の中央を通り垂直中央線に対し直交する。2つの線はA点で交差する。

ア 垂直中央線と水平線を、ファントムの正中面に平行に位置させ、かつ、A点がRE及びLEを結ぶ直線と交差するように被測定機を置くこと（図2(a)）。

イ A点をRE-LE間の線と合わせたまま、耳に接触するまで被測定機をファントムに向かって動かすこと（図2(b)）。

ウ 正中面と平行な面内に被測定機を保持しながら、A点を中心に両耳と口の三つの基準点（RE、LE及びM）を含む基準面に垂直中央線を合わせるように被測定機を回転させること（図2(a)）。

エ 基準面内に被測定機の垂直中央線を保ち、かつ、被測定機が耳に接触した状態で被測定機前面のいずれかの点が、ファントムの頬に接触するまで被測定機の底を動かすこと（図2(c)）。ただし、頬に接触する前に耳から離れた場合は、その位置で測定すること（図2(c)）。

(2) 傾斜の位置

ア (1)で規定する頬の位置に被測定機を置くこと（図2(c)）。

イ 被測定機の向きを変えずに、被測定機を基準面に対し平行に移動し、被測定機が15°回転できるまでファントムから十分に離すこと。

ウ (1)の基準面内に被測定機の垂直中央線を保ちながら、A点を中心点として頬の位置の状態から外側に15°の角度まで被測定機を回転させること。その状態

を保ちながら耳に被測定機が接触するまで移動すること。ただし、被測定機の1ヶ所が耳に接触する前に、他の部分がファントムに接触する場合は、傾斜角度は 15° より小さくてよい。

図1 被測定機の一例

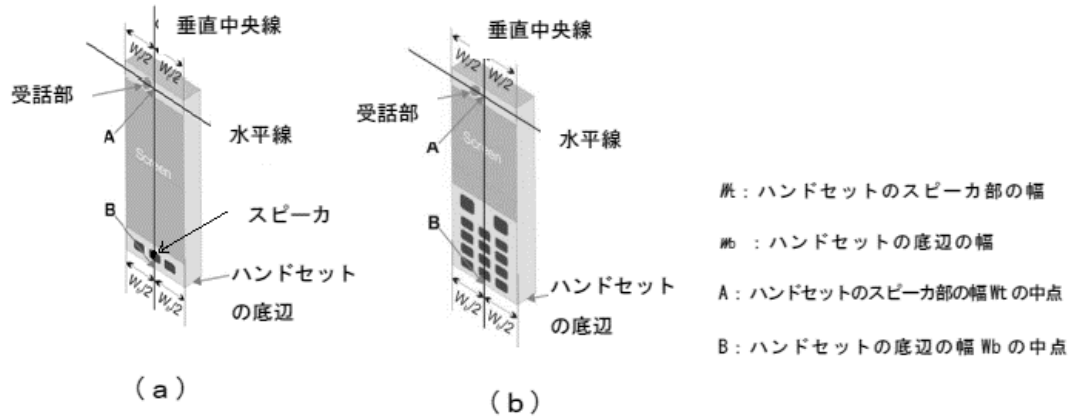
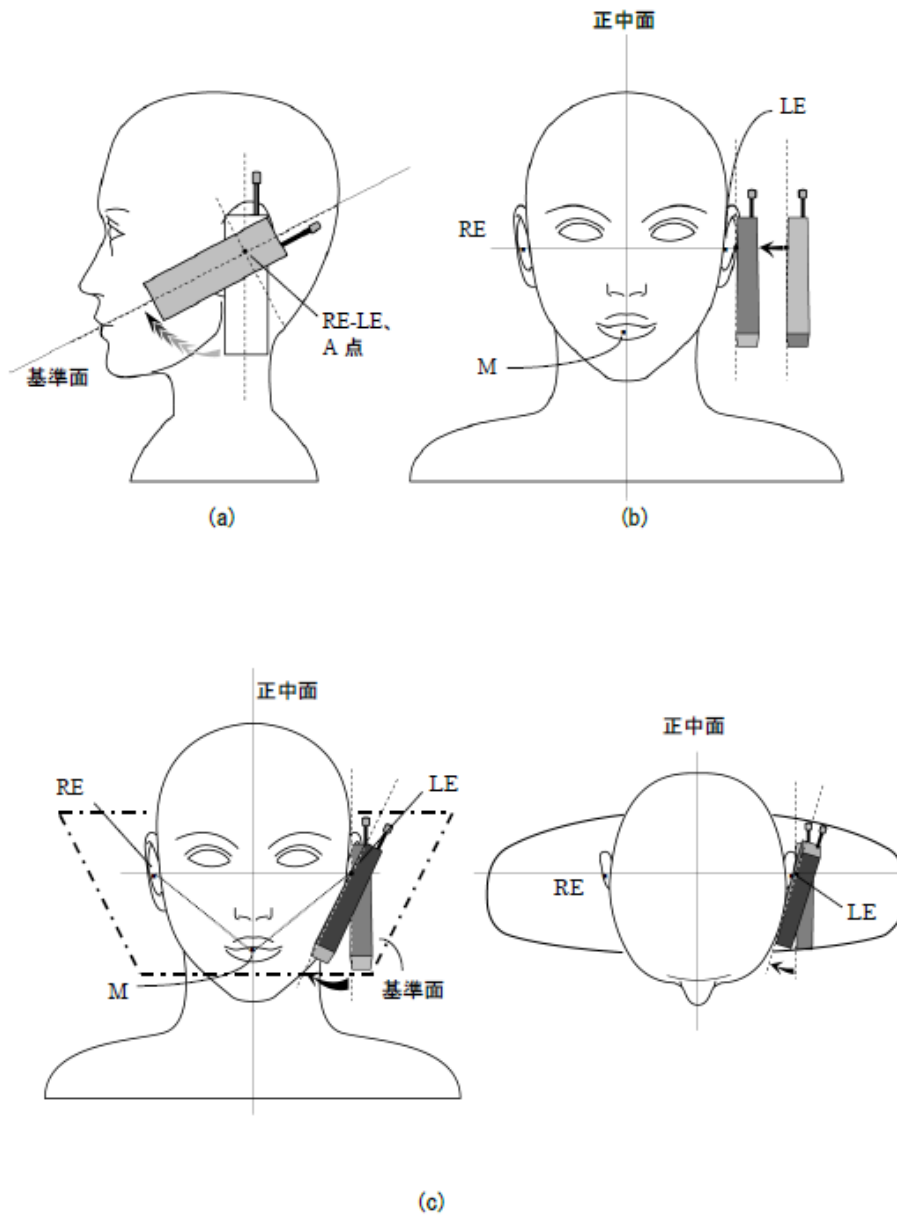


図2 頬の位置



4 標準的な測定位置（人体（側頭部及び両手を除く。）の測定の場合）

（１） 一般事項

ア 被測定機は、ファントム外殻下部に設置し、（２）に示す位置において SAR を測定すること。

イ 被測定機の大きさがファントム外殻の大きさを超える場合は、IEC/IEEE 62209-1528 で定める方法で測定すること。

（２） 測定位置

ア 被測定機の製造者等が取扱説明書等において、当該無線機器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、被測定機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。

イ アにかかわらず、IEC/IEEE 62209-1528 で定める位置に準じることができる。

二 測定

1 一般条件

（１） 測定は、一の 3 又は一の 4 で規定した標準的な測定位置に対して、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で（１）の試験を行うこと。

（３） 複数の送信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）までの試験で局所 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、局所 SAR の測定値を 3 に示された方法を利用することにより、吸収電力密度の指針値から局所最大 SAR に変換した値に対し 50 % 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）までの試験で局所 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、送信帯域の最大と最小の周波数を含み、周波数間隔はできる限り等間隔にする

こと。さらに、局所 SAR の測定値を 3 に示された方法を利用することにより、吸収電力密度の指針値から局所最大 SAR に変換した値に対し 50% 以上にある他の全ての条件に対しても、同様に行うこと。

$$N = 2 \times \text{Roundup}(10 \times (f_h - f_l)/f_c) + 1$$

f_c : 中心周波数

f_h : 帯域内の最高周波数

f_l : 帯域内の最低周波数

N : 測定数

$\text{Roundup}(x)$: 変数 x を次の整数に切り上げる。

- (6) 全ての測定値の中から局所最大 SAR を決定し、3 に示された方法を利用することにより、局所最大 SAR から最大吸収電力密度へ変換すること。

2 測定手順の詳細

1 で規定した一般条件について、さらに、以下の操作及び測定を実施すること。

- (1) ファントム外殻の内部表面から 5 mm 以内にあり、最小検出限界値より高い測定点（以下「参照点」という。）を 1 つ選び SAR を測定すること。可能な限り SAR 値が最大 SAR 値となることが見込まれる点を測定点とする。
- (2) ファントム内の SAR 分布を「粗い走査」により測定すること。測定間隔は $60/f$ [mm] (f は周波数[GHz]) であること。内部表面近くでの走査を行う場合は、電界プローブ検出部の中心とファントム内部表面の間の距離は、 $\delta \ln(2)/2$ [mm] 未満（偏差 $\pm 0.5\text{mm}$ ）の範囲内にあること（ δ は平面波の浸透深さ、 $\ln(x)$ は自然対数）。全ての測定ポイントにおいて、表面の法線に対してプローブの角度が、人体（側頭部及び両手を除く。）ファントムで 5° 以内（許容誤差 1° ）、人体側頭部ファントムで 20° 以内（許容誤差 1° ）であること。
- (3) 得られた SAR 分布から、SAR 値が最大となる位置、SAR 値が最大 SAR 値の 63% 以上となる全ての SAR の位置を割り出すこと。この手順は、局所最大 SAR 値の検索を行うために必要である。最大 SAR 値となる位置において、次の（4）及び（5）の手順を行う。また、このときの局所 SAR 値が 3 に示された方法を利用することにより、吸収電力密度の指針値から局所最大 SAR に変換した値の 63% 以上になる場合に限り、SAR 値が最大 SAR 値の 63% 以上となる全ての位置においても、次の（4）及び（5）の手順を行う。

- (4) 最小寸法が $22\text{mm} \times 22\text{mm} \times 22\text{mm}$ である体積内において SAR を「立方体走査」により測定すること。立方体走査において、測定間隔は $24/f$ [mm] 以下 (f は周波数 [GHz]) とする。ただし、深さ方向の測定間隔は $10/(f-1)$ [mm] 以下とする。垂直方向に可変間隔を利用する場合は、ファントム外殻に近い 2 か所の間隔は $12/f$ [mm] (f は周波数 [GHz]) 以下とする。それ以外の間隔は、隣接する間隔に対して 1.5 倍を超えない割合で間隔を増加することができる。可変間隔を用いる場合、測定で用いるのと同じ間隔で外挿方法を試験すること。電界プローブ検出部の中心とファントム内部表面との最大距離は、 $\delta \ln(2)/2$ [mm] とすること (δ は平面波の浸透深さ、 $\ln(x)$ は自然対数)。立方体走査の領域の底面の中心を検出された最大 SAR 値の位置に重ねること。全ての測定ポイントにおいて、ファントム外殻内側表面の法線に対してプローブの角度が、人体（側頭部及び両手を除く。）ファントムで 5° 以内（許容誤差 1° ）、人体側頭部ファントムで 20° 以内（許容誤差 1° ）であること。
- (5) 測定系の補間及び外挿機能を使って、質量平均に必要な空間分解能における局所 SAR 値の最も高い測定値を求める。
- (6) (1) の参照点にて SAR 測定を再度行うこと。この測定値と、(1) で得られた測定値とを比べて 2 つの測定結果の差が 5 % 以内の場合は、不確かさで評価する。5 % より差がある場合は、IEC/IEEE 62209-1528 に従い補正を施すこと。

以上の条件を含む測定の基本手順を図 3 及び図 4 に示す。なお、これらの測定の基本手順は、人体側頭部ファントム又は人体（側頭部及び両手を除く。）ファントムを用いる場合に適用する。

図 3 測定の基本手順

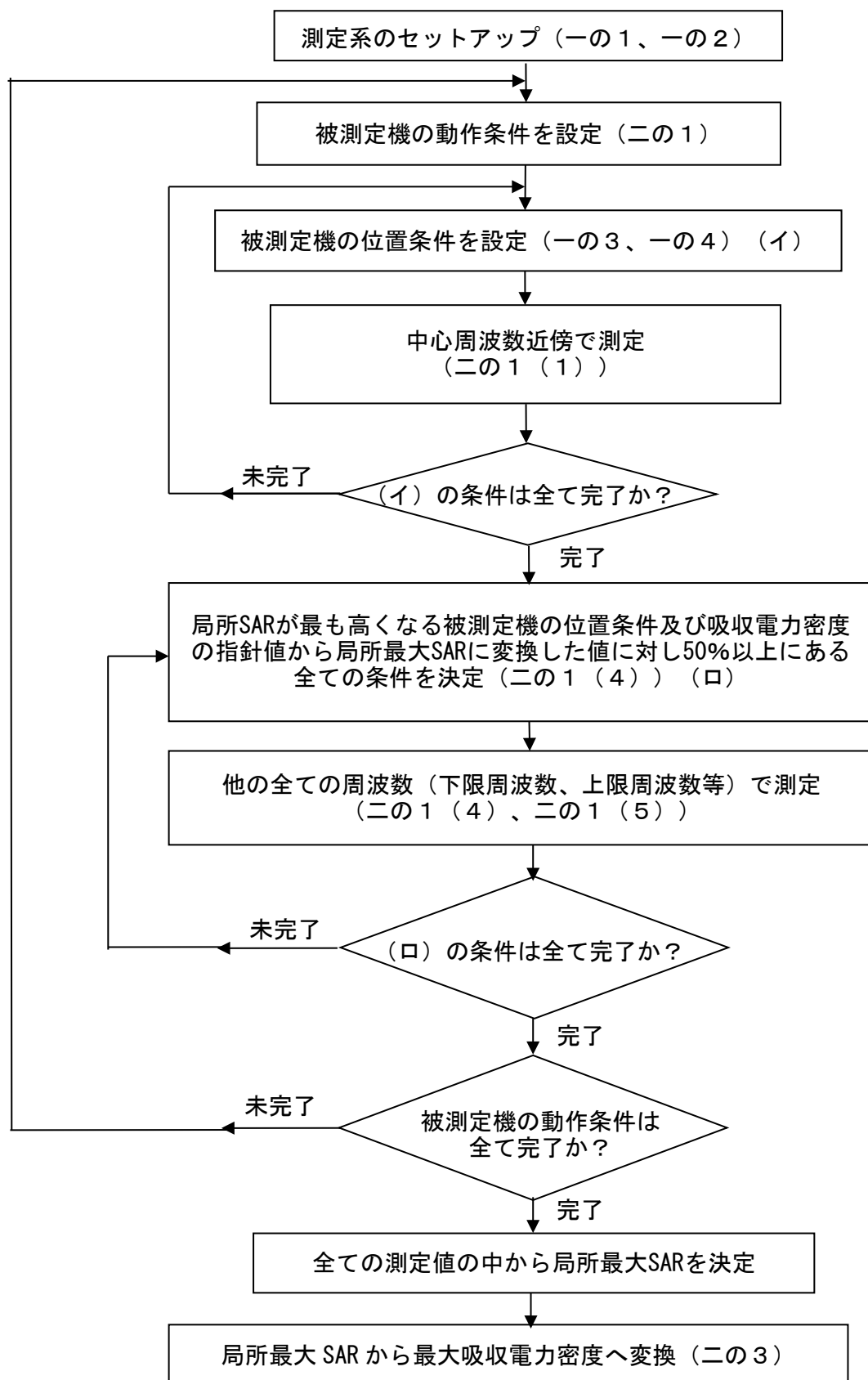
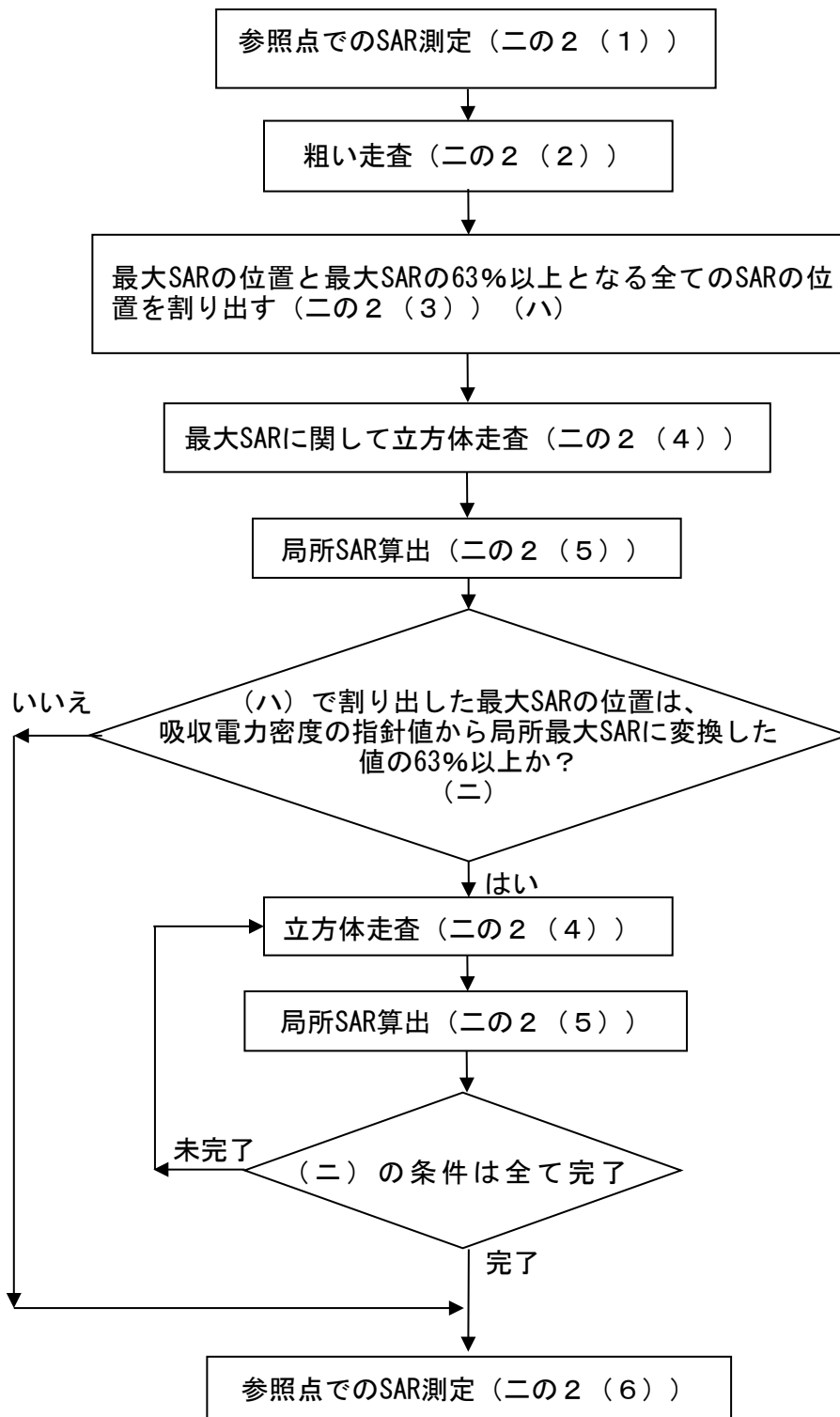


図4 測定手順の詳細



3 最大吸収電力密度の算出

最大吸収電力密度は次式により算出する。

$$APD_{A_{av}} = SAR_M \times F_{A_{av},M}$$

$APD_{A_{av}}$: 平均化面積 A_{av} における最大吸収電力密度

SAR_M : 平均化質量 M における局所最大 SAR 値

$F_{A_{av},M}$: 局所最大 SAR (平均化質量 M) から最大吸収電力密度 (平均化面積 A_{av})

への変換係数

変換係数 $F_{A_{av},M}$ は次表に適合するものであること。

A_{av} [cm ²]	M [g]	$F_{A_{av},M}$ [kg/m ²]
4	8	20

[別表三] 評価

一 不確かさ

吸収電力密度は局所 SAR を測定し変換係数を乗じることで求められるため、測定の不確かさは局所 SAR を測定し得られた不確かさと変換係数の不確かさを用いて計算する。局所 SAR を測定し拡張不確かさが 30%を超えた場合は、次式により最大吸収電力密度の測定値を補正する。

$$APD_{corrected} = APD_{meas}(1 + U_{meas} - U_{lim})$$

$APD_{corrected}$: 補正後の最大吸収電力密度値

APD_{meas} : 最大吸収電力密度の測定値

U_{meas} : 拡張不確かさ (真数)

U_{lim} : 拡張不確かさの規定値 (真数)

二 評価方法

測定結果を許容値と比較する。測定値が許容値以下である場合、被測定機が許容値を満足しているものと判定する。なお、局所 SAR 測定の拡張不確かさが 30%を超えた場合は、一に規定する式により吸収電力密度値を補正し、補正した吸収電力密度値と許容値とを比較すること。また、被測定機から発射される電波の帯域が 6 GHz 以下の周波数を含む場合は、吸収電力密度及び局所 SAR の両方の測定値がともに対応する技術基準の許容値を満足すること。