

別表第七十九 比吸収率（SAR）の測定方法

第一 人体（頭部及び両手を除く。）における比吸収率（SAR）の測定方法

一 一般事項

1 試験場所の環境

- (1) 室内及びファントム液剤の温度は、18℃から25℃までの範囲内とすること。
- (2) 比吸収率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、比吸収率の偏差は±5%以内であること。
- (3) 試験機器、測定装置等が周囲の電磁波の影響を受けないこと。この場合において、周囲のノイズからの影響を1グラム平均局所比吸収率で0.012W/kg以下とすること。
- (4) 制御局シミュレータなどの送信機、床、位置決め装置等からの反射の影響は、測定値の3%未満とすること。ただし、反射の影響がこれを超える場合であって、当該反射の影響を不確かさに追加したときは、この限りでない。

2 測定装置

(1) 比吸収率測定装置

ア 電界プローブ

- (ア) 電界プローブは、電界強度の測定値から算出される比吸収率の最小検出値が0.01W/kg以下であること。
- (イ) プローブ先端の直径は、2GHz以下の周波数においては8mm以下、2GHzを超える周波数においてはファントム液剤中の当該周波数の波長の1/3以下であること。

イ プローブ走査装置

- (ア) 測定範囲に対する電界プローブ先端の位置決め精度は、各走査位置について±0.2mm以下であること。
- (イ) 位置決め分解能は1mm以下であること。

ウ 保持器

保持器材質の誘電正接（ $\tan \delta$ ）は0.05以下、保持器材質の比誘電率の実部（ ϵ_r ）は5以下であること。

(2) ファントム外殻

- ア 形状は底面が平坦で上部が開いているものとし、寸法は長径600±5mm、短径400±5mmの楕円形とすること。ただし、300MHzを超える周波数では、IEC62209-2に規定する形状及び寸法を用いることができる。
- イ 底面の厚さは2±0.2mmとし、ファントム液剤を充填した際の底面の中心におけるたわみは2mm未満とすること。
- ウ 外殻材質の誘電正接（ $\tan \delta$ ）は0.05以下、外殻材質の比誘電率の実部（ ϵ_r ）は、3GHz以下の周波数においては5以下、3GHzを超える周波数においては3以上5以下であること。

(3) ファントム液剤

ファントム液剤の電気的特性（ファントム液剤の比誘電率の実部及び導電率）の許容値の範囲は、平成25年総務省告示第324号別表(1)に規定する値に対して±10%の範囲内であること。

3 試験機器

- (1) 比吸収率測定時の送信設備は、試験機器の内部送信機、一体化送信機又は外部で接続する送信機を使用すること。
- (2) バッテリーは比吸収率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こと。ただし、試験機器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こと。
- (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こと。
- (4) 空中線電力は、最大出力値に設定すること。ただし、最大出力で測定することが困難な場合は、それより低出力で測定し、最大出力時の比吸収率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。

4 試験周波数

(1) 試験機器の各送信周波数帯域の中央付近において比吸収率を測定し、その測定において最大の比吸収率の値が得られる位置について、送信周波数帯域幅が中心周波数の1%を超え10%以下の場合には送信周波数帯域の最高と最低の周波数に、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を用いて測定する周波数の数を算出し、送信周波数帯域の最高と最低の周波数を含み、周波数間隔はできる限り等間隔にした周波数に設定して測定を行うこと。また、測定値が技術基準の許容値の50%以上にある他の全ての位置に対しても同様に行うこと。ただし、一つの送信周波数帯域に複数の離れた周波数バンドが割り当てられている場合は、各バンドをまとめて1ブロックと考え、一番高いバンドの最高周波数と、一番低いバンドの最低周波数の中心周波数（中心周波数が当該ブロックのいずれのバンドにも含まれない場合は、バンドに含まれる周波数で、かつ、中心周波数に最も近い周波数）を用いること。

$$n = 2k + 1$$

ただし、 k は、 $\left(10 \times \frac{f_h - f_l}{f_c}\right)$ の小数点以下を切り上げた整数とすること。

f_c : 中心周波数 [Hz]

f_h : 送信周波数帯域内の最高周波数 [Hz]

f_l : 送信周波数帯域内の最低周波数 [Hz]

n : 測定する周波数の数

(2) (1)の測定において、拡張不確かさが30%を超えた場合は、次式を用いて比吸収率を算出すること。

$$SAR = \left(0.7 + \frac{U(L_m)}{L_m}\right) L_m$$

SAR : 試験機器の比吸収率

$U(L_m)$: 拡張不確かさ

L_m : (1)において測定した値のうち最大の値

5 予熱時間

工事設計書に予熱時間が必要である旨が指示されている場合は、記載された予熱時間経過後、測定すること。

6 測定器の精度と校正等

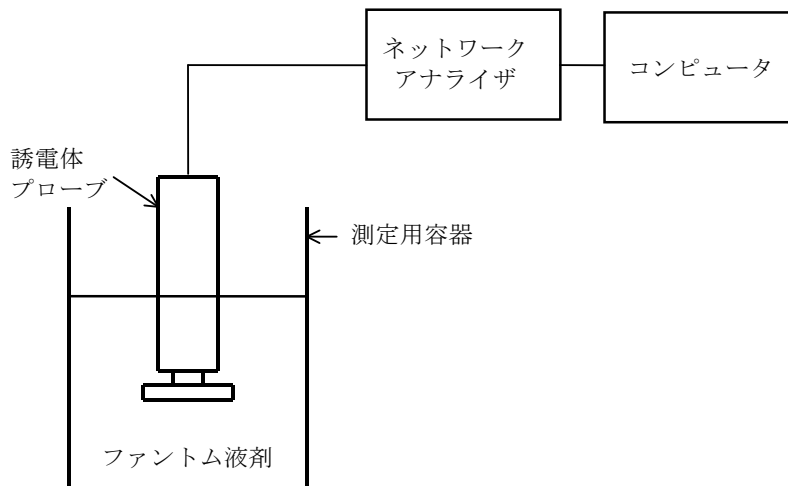
電界プローブ等の測定器は定期的に校正されたものを使用すること。また、測定精度の妥当性を確認するため、定期的に標準ダイポールアンテナ等を送信アンテナとして用いて、測定装置の簡易性能試験を実施すること。

7 拡張不確かさ

本測定方法において、 0.4W/kg から 10W/kg までの局所最大比吸収率値の測定の拡張不確かさは、30%を超えないこと。ただし、拡張不確かさが30%を超えた場合であって、当該超えた不確かさを考慮した値を得られた比吸収率の値に上乘せしたときは、この限りでない。

二 測定準備

1 測定系統図



2 測定器の条件等

- (1) 誘電体プローブは、電気的特性が正確に測定できる高精度のものを使用すること。
- (2) ネットワークアナライザに接続されたコンピュータには、ネットワークアナライザの測定データからファントム液剤の比誘電率の実部及び導電率が算出できるように、あらかじめ専用のソフトウェアがインストールされていること。
- (3) 誘電体プローブは、損傷や汚れの付着等がないかを確認した後、測定開始前にあらかじめ較正を行うこと。この場合において、較正は、開放（空気）、短絡及び脱イオン水を用いる各状態で行うこと。なお、脱イオン水を用いる場合は、正確な温度計（温度分解能が $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 程度）を用いて脱イオン水の温度をあらかじめ測定し、専用ソフトウェアにその値を入力すること。

3 ファントム液剤の電気的特性測定操作手順

- (1) ファントム外殻に、深さが15cm以上となるようにファントム液剤（試験機器の送信周波数帯域に対応するもの）を充填する。ただし、3 GHz以上6 GHz以下の周波数を測定する場合であって、ファントム液剤の上部表面からの反射による比吸収率の変動が1%以下であるときは、この限りでない。なお、ファントム液剤を充填するときは、気泡が生じないようにすること。
- (2) ファントム外殻に充填されたファントム液剤を、気泡が生じないように静かにかくはんする。
- (3) (2)の後、ファントム液剤から完全に気泡が消えてから、ファントム外殻に充填されたファントム液剤を測定用容器に取り出す。
- (4) 誘電体プローブを静かにファントム液剤に挿入する。
- (5) ファントム液剤及び誘電体プローブ表面に気泡が生じていないことを確認した後、ネットワークアナライザ及びコンピュータを用いて、ファントム液剤の比誘電率の実部の値（ ϵ_r ）及び導電率（ σ [S/m]）を測定する。

4 試験結果の記載方法

- (1) ファントム液剤の比誘電率の実部の値（ ϵ_r ）及び導電率（ σ ）を記載すること。
- (2) (1)の値と平成25年総務省告示第324号別表(1)に規定するファントム液剤の電気的特性に対する偏差を%単位で記載すること。

5 ファントム液剤の調整又は交換

ファントム液剤の電気的特性の測定値が平成25年総務省告示第324号別表(1)に規定する値に対して $\pm 10\%$ を超える場合は、ファントム液剤の電気的特性の調整又は液剤の交換を行うこと。

6 その他の条件

- (1) ファントム液剤の電気的特性の測定は、比吸収率測定前24時間以内に行うこと。
- (2) 比吸収率の算出においては、ファントム液剤の電気的特性の測定値を用いること。ただし、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偏差を補正するため、次式により求め

られる補正係数により比吸収率に補正を行い、補正量が負の場合には補正を行わないこと。

$$\Delta SAR = C_{\epsilon} \Delta \epsilon_r + C_{\sigma} \Delta \sigma$$

$$C_{\epsilon} = 3.456 \times 10^{-3} f^3 - 3.531 \times 10^{-2} f^2 + 7.675 \times 10^{-2} f - 0.186$$

$$C_{\sigma} = 4.479 \times 10^{-3} f^3 - 1.586 \times 10^{-2} f^2 - 0.1972 f + 0.7717$$

ΔSAR : 補正係数 [%]

$\Delta \epsilon_r$: 比誘電率の変化 [%]

$\Delta \sigma$: 導電率の変化 [%]

f : 周波数 [GHz]

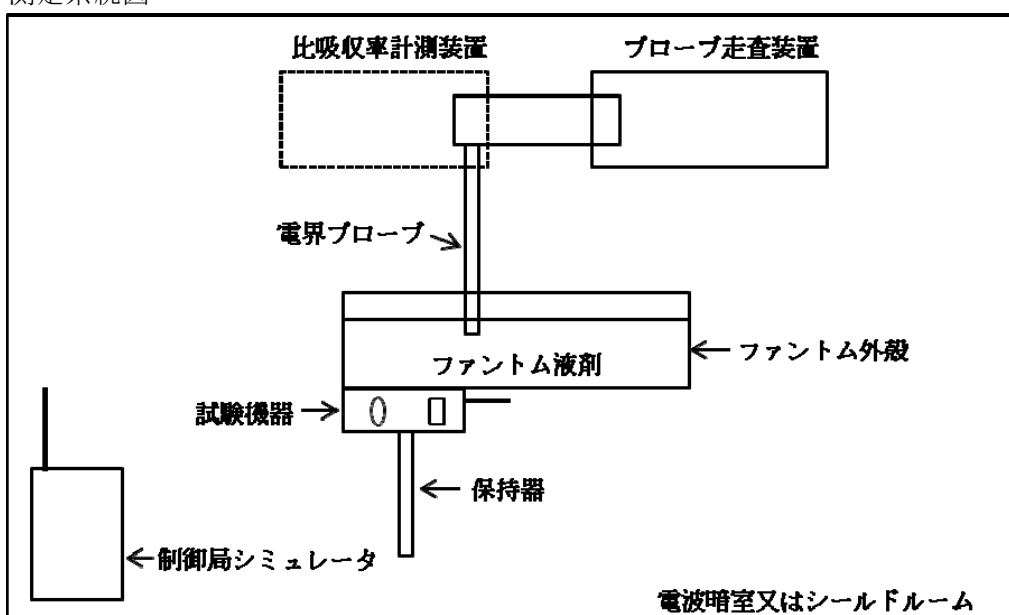
(3) このほかに I E C 62209-1 に規定する電気的特性を測定する方法に準じて行うことができる。

(4) ファントム液剤の電気的特性の調整には、脱イオン水を加える方法を用いることができる。

(5) ファントム液剤の測定用容器（ビーカー等）及びかくはん棒等の材質は、ファントム液剤との化学反応を避けるためガラス等の化学反応が起きにくいものを使用すること。

三 比吸収率の測定(1) 中心周波数での測定

1 測定系統図



2 測定操作手順

(1) 試験機器の保持台への取付け

ア 試験機器の製造者等が取扱説明書等において使用方法を明示している場合は、当該使用方法に明示された位置とすること。使用方法を明示していない場合は、図1に示すように、試験機器の全ての面について、ファントム外殻下部にそれぞれ密着させた位置とすること。

イ 試験機器の大きさがファントム外殻の大きさを超える場合は、試験機器全体を網羅できるよう測定位置を変更し、複数回の測定を行うこと。このとき、連続する測定における試験機器の領域を1/3以上重複させること。

(2) 比吸収率の測定

ア ファントム液剤を気泡が生じないように静かにかくはんする。

イ プローブ走査装置を操作し、ファントム外殻内の基準点とプローブ走査装置の基準点を合わせる。

ウ (1)の手順に従い、試験機器をファントム外殻の下部に取り付ける。

エ 試験機器の送信周波数を送信周波数帯域の中央付近に設定し、連続送信状態で送信する。

オ 試験機器を通常使用するときに取り得る全ての状態で比吸収率を測定する。

カ オの各状態における比吸収率の最大の測定値及びその座標位置を記録する。

キ 複数の取付位置がある試験機器の場合は、全ての取付位置でエからカまでの測定をそれ

ぞれ行う。

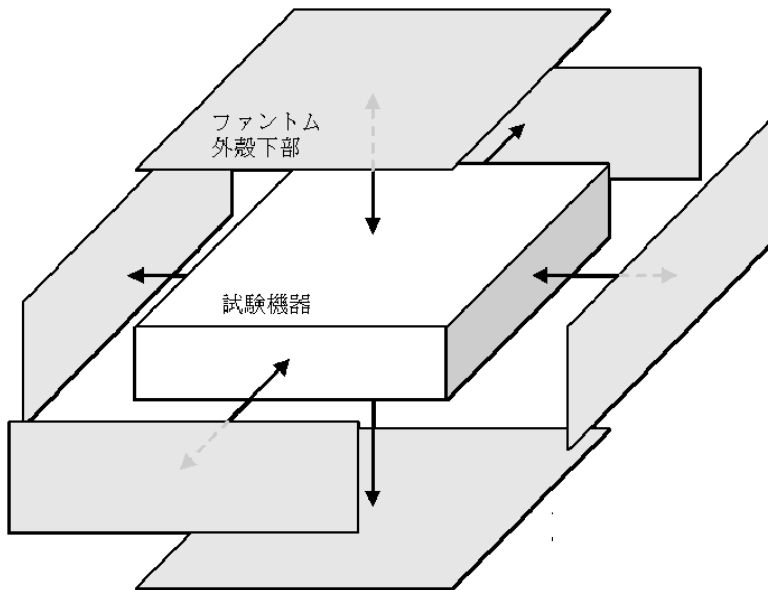
3 試験結果の記載方法

測定を行った各状態における比吸収率の最大値をW/kg単位で記載し、ファントム外殻の座標位置に対する比吸収率（測定値）の分布をグラフ等で記載すること。

4 その他の条件

- (1) TDD方式等においては、試験機器の連続送信は、送信バースト時間が最も長い時間となるように設定すること。
- (2) 取扱説明書等に明示された位置で測定を行う場合は、試験機器と人体との位置関係を記載すること。
- (3) 各測定の開始直後及び測定終了直前に電界プローブの誘起電圧等を測定し、試験機器の空中線電力の時間変動に対する比吸収率の測定値の変化が5%以内であることを確認すること。なお、測定値の変化が5%を超える場合は、IEC 62209-2に基づき比吸収率の補正を行うこと。
- (4) 比吸収率を測定する際の簡易走査の測定間隔は、比吸収率の最大値を探索するための走査の場合は3 GHz以下のときは20mm以下とし、3 GHzを超えるときは $60/f$ mmとすること。内部表面近くでの走査を行う場合の電界プローブ先端の中央とファントム内部表面の間の距離は、3 GHz以下のときは5mm未満（偏差±1mm）、3 GHzを超えるときは $\delta \ln(2)/2$ mm未満（偏差±0.5mm）の範囲内とすること（ δ は平面波の表皮深さ、 $\ln(x)$ は x の自然対数とする）。
- (5) 立方体走査の場合は、測定間隔は $24/f$ mm以下、かつ、8mmを超えないこととし、深さ方向の測定間隔は $8-f$ mm以下とし、かつ、5mmを超えないこと。垂直方向の測定を等間隔ではない間隔で行う場合は、ファントム外殻に最も近い測定点とその次に近い点の間隔は $12/f$ mm以下とし、かつ、4mmを超えないこと。また、垂直方向以外の方向は、隣接する間隔に対して1.5倍を超えない割合で間隔を広げることができる。立方体走査における最小寸法は、3 GHz以下のときは30mm×30mm×30mmとし、3 GHzを超えるときは最小寸法を22mm×22mm×22mmとすることができる。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、3 GHz以下のときは5mm、3 GHzを超えるときは $\delta \ln(2)/2$ mmとすること。
- (6) 簡易走査において比吸収率の測定値が最大となる座標位置及び最大値の63%以上となる座標位置を割り出し、そこで得られた比吸収率の測定値が最大となる座標位置において、立方体走査を行い、比吸収率を測定すること。なお、比吸収率が技術基準の許容値の63%以上となる場合は、最大値の63%以上となる座標位置についても同様に立方体走査を行うこと。
- (7) 比吸収率の測定値が最大となる座標位置が電界プローブ走査範囲の端に存在する場合は、ファントム外殻内で電界プローブの走査位置及び走査範囲を調整し、比吸収率が最大となる座標位置を探索すること。この場合において、プローブ走査装置の調整及び比吸収率測定用ソフトウェアの設定を変更することによって、装置で測定可能な範囲の限界まで電界プローブ走査範囲を拡大し、比吸収率が最大となる座標位置を探索できるように比吸収率測定装置を調整すること。
- (8) 全ての測定点において、ファントム外殻の内部表面の法線に対してプローブの角度が5°未満とすること。

図1 試験機器の取付位置



四 比吸収率の測定(2) 比吸収率最大位置での測定

1 測定系統図

三の1に準ずる。

2 測定操作手順

(1) 試験機器の保持台への取付け

三の測定結果のうち、最大の測定値が得られた取付位置（試験機器の状態を含む。以下同じ。）及び設備規則第14条の2第1項に規定する値の50%以上の測定値が得られた取付位置とすること。

(2) 比吸収率の測定

ア ファントム液剤を気泡が生じないように静かにかくはんする。

イ プローブ走査装置を操作してファントム外殻内の基準点とプローブ走査装置の基準点を合わせる。

ウ (1)の取付位置に試験機器を固定する。

エ 試験機器の送信周波数を送信周波数帯域の最大に設定して連続送信状態で送信し、比吸収率を測定する。

オ 試験機器の送信周波数を送信周波数帯域の最小に設定して連続送信状態で送信し、比吸収率を測定する。

カ 送信周波数帯域幅が中心周波数の10%を超える場合は、試験機器の送信周波数を送信周波数の任意の周波数（一の4で算出したnに2を減じた数）に設定して連続送信状態で送信し、比吸収率を測定する。

3 試験結果の記載方法

三及び四の測定で得られた試験機器の各状態における比吸収率測定値の最大値をW/kg単位で記載し、ファントム外殻の座標位置に対する比吸収率（測定値）の分布をグラフ等で記載すること。

4 その他の条件

三の4に準ずる。

五 比吸収率の測定(3) 複数帯域同時送信時の測定

1 測定系統図

三の1に準ずる。

2 測定操作手順

複数帯域同時送信時において、プローブ較正又はファントム液剤の有効な周波数範囲を超える周波数で同時送信する場合は、次のいずれかの方法により測定する。

(1) 比吸収率の和を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

- ア 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、三及び四の方法により比吸収率を測定する。
- イ アにより得られた比吸収率について、送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする比吸収率の和の値を求める。
- ウ イにより求めた値のうち最大のものを複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

(2) 最大の比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

- ア 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、三及び四の方法により比吸収率を測定する。
- イ アの過程で得られる全ての比吸収率の二次元的な分布のうち、最大となる比吸収率の値及び当該比吸収率の位置を記録する。
- ウ イにより記録した位置における送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする比吸収率の和の値を求める。
- エ ウにより求めた値がイにより記録した値の+5%以内である場合はアにより測定した比吸収率のうち最大の値を複数帯域同時送信時の比吸収率とし、その他の場合は(1)、(3)又は(4)の方法により複数帯域同時送信時の比吸収率を求める。

(3) 三次元計算による比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

- ア 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、三及び四の方法により比吸収率を測定する。
- イ アの過程で得られる全ての比吸収率の二次元的な分布から空間的な分布を算出し、送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする空間的な分布を足し合わせる。
- ウ イにより足し合わせた比吸収率の空間的な分布のうち、最大となる比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

(4) 立方体走査による比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

- ア 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、三及び四の方法により比吸収率を測定し、当該比吸収率の位置を記録する。
- イ アにより記録した位置の全てを含む立方体領域を設定する。
- ウ 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、イにより設定した立方体領域内の比吸収率の分布を測定する。
- エ ウにより測定した比吸収率の分布について、送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする比吸収率の分布を足し合わせ、最大となる比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

3 試験結果の記載方法

複数帯域同時送信時の比吸収率の最大値をW/kg単位で記載し、ファントム外殻の座標位置に対する比吸収率（測定値）の分布をグラフ等で記載すること。

4 その他の条件

三の4に準ずる。

第二 人体頭部における比吸収率（SAR）の測定方法

一 一般事項

1 試験場所の環境

- (1) 室内及びファントム液剤の温度は、18℃から25℃までの範囲内とすること。
- (2) 比吸収率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、電気的特性の変動は±5%以内であること。
- (3) 試験機器及び測定装置等が周囲の電磁波の影響を受けないこと。この場合において、周囲のノイズからの影響を、10グラム平均局所比吸収率で0.012W/kg以下とすること。
- (4) 制御局シミュレータ、床、位置決め装置等からの反射の影響は、10グラム平均局所比吸収率で0.012W/kg未満とすること。ただし、反射の影響がこれを超える場合であって、当該反射の影響を不確かさに追加したときは、この限りでない。

2 測定装置

(1) 比吸収率測定装置

ア 電界プローブ

- (ア) 電界プローブは、電界強度の測定値から算出される比吸収率の最小検出値が0.01W/kg以下、最大検出値が100W/kg超を検出できるものであること。
- (イ) プローブ先端の直径は、2GHz以下の周波数においては8mm以下、2GHzを超える周波数においてはファントム液剤中の当該周波数の波長の1/3以下であること。

イ プローブ走査装置

- (ア) 測定範囲に対する電界プローブ先端の位置決めの精度は、各走査位置について±0.2mm以下であること。
- (イ) 位置決めの分解能は1mm以下であること。
- (ウ) ファントム上の少なくとも3点の参照点を用いてファントムと関連付けられること。この場合において、これらの点は、20cm以上離して配置すること。

ウ 保持器

保持器材質の誘電正接（ $\tan \delta$ ）は0.05以下、保持器材質の比誘電率の実部（ ϵ_r ）は5以下であること。

(2) ファントム外殻

ア 形状及び寸法は、IEC62209-1に規定するファントム外殻に対して±0.2mm未満の公差を保つこと。

イ ファントム外殻の表面の位置決めの基準点右耳の位置（以下「RE」という。）、左耳の位置（以下「LE」という。）及び口の位置（以下「M」という。）が分かるように印が付されていること。

ウ 外殻材質の誘電正接（ $\tan \delta$ ）は0.05以下、外殻材質の比誘電率の実部（ ϵ_r ）は、3GHz以下の周波数においては5以下、3GHzを超える周波数においては2以上5以下であること。

エ 外殻の厚さは、試験機器の投影面のいかなる箇所においても、 2 ± 0.2 mmであること。ただし、耳については、試験機器を押し当てた状態を再現し、基準点（RE及びLE）において、 6 ± 0.2 mmの耳翼モデルであること。

(3) ファントム液剤

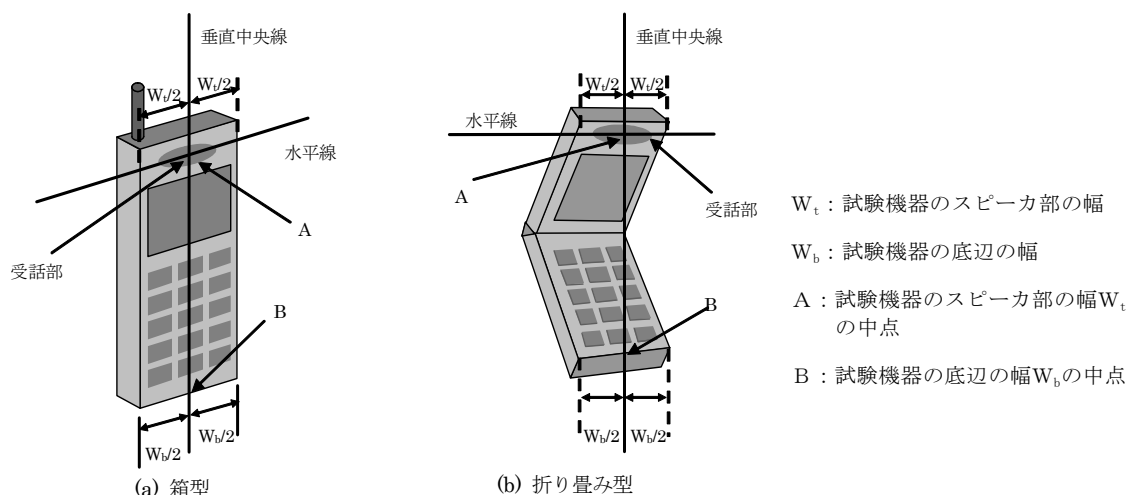
ファントム液剤の電気的特性（ファントム液剤の比誘電率の実部及び導電率）の許容値の範囲は、平成25年総務省告示第324号別表(2)に規定する値に対して±10%の範囲内であること。

3 試験機器

- (1) 比吸収率測定時の送信設備は、試験機器の内部送信機を使用すること。
- (2) アンテナ、バッテリー及び付属品は、試験機器の製造者が指定したものを使用すること。
- (3) バッテリーは比吸収率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こと。
- (4) 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こと。

- (5) 空中線電力は、人体側頭部のそばで使用する場合に生じ得る最大出力値に設定すること。ただし、最大出力で測定することが困難な場合は、それより低出力で測定し、最大出力時の比吸収率に換算することができる。
- (6) 送信信号は、擬似的なベースバンド信号を用い、試験機器で使用される通信方式の信号形式に従った連続送信とすること。
- (7) 音声とデータが混在する通信モードについては、試験機器を人体側頭部のそばで使用する場合に生じ得る最大空中線電力で測定を行うこと。
- (8) 図2(a)及び(b)に示すとおり、垂直中央線（試験機器の受話部の高さで幅 W_t の中央をA、試験機器の底辺部の幅 W_b の中央をBとするとき、A及びBを通る直線をいう。以下同じ。）及び水平線（垂直中央線に対しAで直交する直線をいう。以下同じ。）を規定すること。

図2 試験機器の例



4 試験周波数

- (1) 試験機器の各送信周波数帯域の中央付近において比吸収率を測定し、その測定において最大の比吸収率の値が得られる位置について、送信周波数帯域幅が中心周波数の1%を超え10%以下の場合には送信周波数帯域の最高と最低の周波数に、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を用いて測定する周波数の数を算出し、送信周波数帯域の最高と最低の周波数を含み、周波数間隔は可能な限り等間隔にした周波数に設定して測定を行うこと。また、測定値が技術基準の許容値の50%以上にある他の全ての位置に対しても同様に行うこと。ただし、一つの送信周波数帯域に複数の離れた周波数バンドが割り当てられている場合は、各バンドをまとめて1ブロックと考え、一番高いバンドの最高周波数と、一番低いバンドの最低周波数の中心周波数（中心周波数が当該ブロックのいずれのバンドにも含まれない場合は、バンドに含まれる周波数で、かつ、中心周波数に最も近い周波数）を用いること。

（800MHz帯／1500MHz帯等の複合機については、それぞれの周波数帯で試験を行う。）

$$n = 2k + 1$$

ただし、 k は、 $\left\lceil 10 \times \frac{f_h - f_l}{f_c} \right\rceil$ の小数点以下を切り上げた整数とすること。

f_c : 中心周波数 [Hz]

f_h : 送信周波数帯域内の最高周波数 [Hz]

f_l : 送信周波数帯域内の最低周波数 [Hz]

n : 測定する周波数の数

- (2) (1)の測定において、拡張不確かさが30%を超えた場合は、次式を用いて比吸収率を算出する。

$$SAR = \left(0.7 + \frac{U(L_m)}{L_m} \right) L_m$$

SAR : 試験機器の比吸収率

$U(L_m)$: 拡張不確かさ

L_m : (1)において測定した値のうち最大の値

5 予熱時間

工事設計書に予熱時間が必要である旨が指示されている場合は、記載された予熱時間経過後、測定すること。

6 測定器の精度と校正等

電界プローブ等の測定器は定期的に校正されたものを使用すること。また、測定精度の妥当性を確認するため、定期的に標準ダイポールアンテナ等を送信アンテナとして用いて、測定装置の簡易性能試験を実施すること。

7 拡張不確かさ

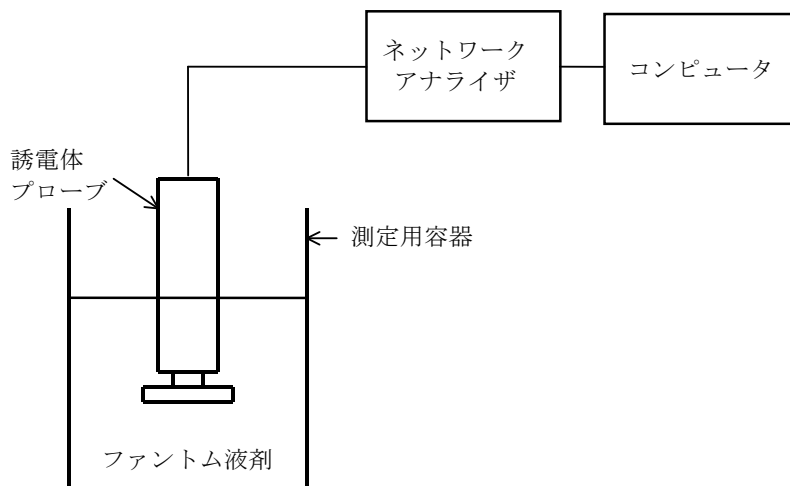
第一の一の7に準ずる。

8 その他の条件

試験機器の比吸収率は、当該試験機器を通常使用するときに取り得る全ての状態で測定すること。ただし、一の状態での比吸収率が他の状態での比吸収率を超えないことを国際規格に定められた方法等の合理的な方法により示すことができる場合には、当該一の状態での測定を行わないことができる。

二 測定準備

1 測定系統図



2 測定器の条件等

- (1) 誘電体プローブは、測定精度 $\pm 5\%$ より高精度のものを使用すること。
- (2) ネットワークアナライザに接続されたコンピュータには、ネットワークアナライザの測定データからファントム液剤の比誘電率の実部及び導電率が算出できるように、あらかじめ専用のソフトウェアがインストールされていること。
- (3) 誘電体プローブは、損傷や汚れの付着等がないかを確認した後、測定開始前にあらかじめ校正を行うこと。この場合において、校正は、開放（空気）、短絡及び脱イオン水を用いる各状態で行い、脱イオン水を用いる場合は、正確な温度計（温度分解能が $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 程度）を用いて脱イオン水の温度をあらかじめ測定し、専用ソフトウェアにその値を入力しておくこと。

3 ファントム液剤の電気的特性測定操作手順

- (1) ファントム外殻にRE及びLE付近での深さが15cm以上となるようにファントム液剤（試験機器の送信周波数帯域に対応するもの）を充填する。ただし、比吸収率の変動が1%未満である場合又は比吸収率の変動が1%を超え3%未満、かつ、拡張不確かさが30%を超えたときであって、当該超えた不確かさを考慮した値を得られた比吸収率の値に上乘せした場合は、この限りでない。なお、ファントム液剤を充填するときは、気泡が生じないようにすること。
- (2) ファントム外殻に充填されたファントム液剤を、気泡が生じないように静かにかくはんする。
- (3) (2)の後、ファントム液剤から完全に気泡が消えてから、ファントム外殻に充填されたファン

トム液剤を測定用容器に取り出す。

(4) 誘電体プローブを静かにファントム液剤に挿入する。

(5) ファントム液剤及び誘電体プローブ表面に気泡が生じていないことを確認した後、ネットワークアナライザ及びコンピュータを用いて、ファントム液剤の比誘電率の実部の値 (ϵ_r) 及び導電率 (σ [S/m]) を測定する。

4 試験結果の記載方法

(1) ファントム液剤の比誘電率の実部の値 (ϵ_r) 及び導電率 (σ) を記載する。

(2) (1)の値と平成25年総務省告示第324号別表(2)に規定するファントム液剤の電気的特性に対する偏差を%単位で記載する。

5 ファントム液剤の調整又は交換

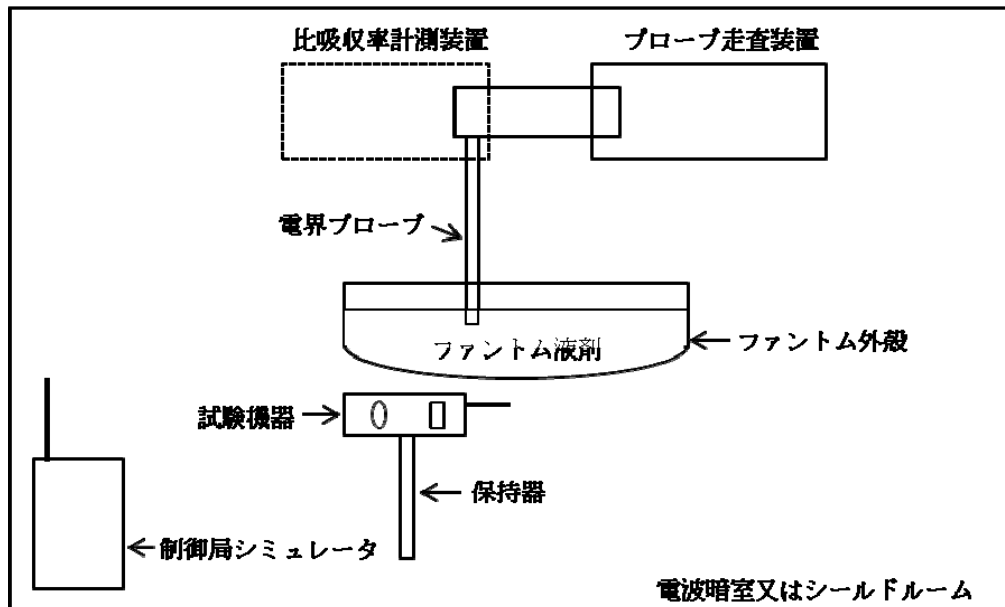
ファントム液剤の電気的特性の測定値が平成25年総務省告示第324号別表(2)に規定する値に対して±10%を超える場合は、ファントム液剤の電気的特性の調整又は液剤の交換を行うこと。

6 その他の条件

第一の二の6に準ずる。ただし、比吸収率の算出において、ファントム液剤の電気的特性の値が平成25年総務省告示第324号別表(2)に規定する値の±5%の範囲内の場合は、補正を行わないことができる。

三 比吸収率の測定(1) 頬に接する位置での測定

1 測定系統図



2 測定操作手順

(1) 試験機器の保持台への取付け

ア 図3に示すように、試験機器をファントム外殻表面に近づけ、REとLEを結ぶ直線上に試験機器のAを乗せ、試験機器の垂直中央線と水平線で形成する面をファントム外殻の正中面と平行にする。

イ 試験機器をファントム外殻のREとLEを結ぶ直線に沿って耳に接触するまでファントム外殻に近づける。

ウ 試験機器をファントム外殻のREとLEを結ぶ直線を軸として垂直中央線が基準面 (RE、LE及びMを含む平面) に平行になるまで回転させる。

エ 試験機器の垂直中央線と水平線で形成する面がファントム外殻の正中面に平行になっていることを確認する。

オ エの状態、試験機器のAをファントム外殻のREとLEを結ぶ直線上に置き、耳に接触した状態を維持したまま、試験機器を直線NF (RE又はLEを通り基準面に垂直な直線) を軸として受話部の下の任意の一点がファントム外殻に接触するまで回転し、試験機器の

Aが可能な限りファントム外殻の耳に近づく位置とする。ただし、試験機器がファントム外殻の耳及び頬に接しない場合は、試験機器のA付近がファントム外殻の耳に接した状態で、試験機器前面の任意の一点がファントム外殻の頬に最も近づく位置とする。

(2) 比吸収率の測定

ア ファントム液剤を気泡が生じないように静かにかくはんする。

イ プローブ走査装置を操作し、ファントム外殻内の基準点とプローブ走査装置の基準点を合わせる。

ウ (1)の手順に従い、試験機器をファントム外殻のRE側に取り付ける。

エ 試験機器の送信周波数を送信周波数帯域の中央付近に設定し、連続送信状態で送信する。

オ 試験機器のアンテナを収納した状態及び伸ばした状態で比吸収率を測定する。この場合において、試験機器の送話部にカバーがあり、かつ、開閉して通話できる場合は、両方の状態について測定する。

カ オの各状態における比吸収率の最大の測定値及びその座標位置を記録する。

キ (1)の手順に従い、試験機器をファントム外殻のLE側に取り付ける。

ク 試験機器の送信周波数を送信周波数帯域の中央付近に設定し、再び連続送信状態で送信する。

ケ 試験機器のアンテナを収納した状態及び伸ばした状態で比吸収率を測定する。この場合において、試験機器の送話部にカバーがあり、かつ、開閉して通話できる場合は、両方の状態について測定する。

コ ケの各状態における比吸収率の最大の測定値及びその座標位置を記録する。

3 試験結果の記載方法

頬の接する位置での各状態における比吸収率の最大値をW/kg単位で記載し、ファントム外殻の座標位置に対する比吸収率（測定値）の分布をグラフ等で記載すること。

4 その他の条件

(1) 各状態での比吸収率の測定（頬に接する位置での測定、傾斜させた位置での測定及び比吸収率最大位置での測定を含む。）は2の順序によらず、任意の順序で行うことができる。

(2) 各測定の開始直後及び測定終了直前に電界プローブの誘起電圧等を測定し、試験機器の空中線電力の時間変動に対する比吸収率の測定値の変化が5%以内であることを確認すること。なお、測定値の変化が5%を超える場合は、IEC 62209-1に基づき比吸収率の補正を行うこと。

(3) 比吸収率を測定する測定間隔は、比吸収率の最大値を探索するための走査の場合は、3GHz以下のときは20mm以下とし、3GHzを超えるときは $60/f$ mmとすること。ただし、立方体走査の立方体1辺の寸法の1/2を超えないこと。内部表面近くでの走査を行う場合の電界プローブ先端の中央とファントム内部表面の間の距離は、3GHz以下のときは5mm未満（偏差±1mm）、3GHzを超えるときは $\delta \ln(2)/2$ mm未満（偏差±0.5mm）の範囲内とすること（ δ は平面波の表皮深さ、 $\ln(x)$ はxの自然対数とする。）。

(4) 立方体走査の場合は、測定間隔は $24/f$ mm以下、かつ、8mmを超えないこととし、深さ方向の測定間隔は $8-f$ mm以下とし、かつ、5mmを超えないこと。垂直方向の測定を等間隔ではない間隔で行う場合は、ファントム外殻に最も近い測定点とその次に近い点の間隔は $12/f$ mm以下とし、かつ、4mmを超えないこと。また、垂直方向以外の方向は、隣接する間隔に対して1.5倍を超えない割合で間隔を広げることができる。立方体走査における最小寸法は、3GHz以下のときは30mm×30mm×30mmとし、3GHzを超えるときは最小寸法を22mm×22mm×22mmとすることができる。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、3GHz以下のときは5mm、3GHzを超えるときは $\delta \ln(2)/2$ mmとすること。

(5) 比吸収率の測定値が最大となる座標位置が電界プローブ走査範囲の端に存在する場合は、ファントム外殻内で電界プローブの走査位置及び走査範囲を調整し、比吸収率が最大となる座標位置を探索すること。この場合において、プローブ走査装置の調整及び比吸収率測定用ソフトウェアの設定を変更することによって、装置で測定可能な範囲の限界まで電界プローブ走査範

囲を拡大し、比吸収率が最大となる座標位置を探索できるように比吸収率測定装置を調整すること。

- (6) 全ての測定点において、プローブの角度は、3 GHz以下の場合で30°未満、3 GHzを超える場合で20°未満とすること。

四 比吸収率の測定(2) 傾斜させた位置での測定

1 測定系統図

三の1に準ずる。

2 測定操作手順

(1) 試験機器の保持台への取付け

ア 図3に示すように、試験機器をファントム外殻表面に近づけ、REとLEを結ぶ直線上に試験機器のAを乗せ、試験機器の垂直中央線と水平線で形成する面をファントム外殻の正中面と平行にする。

イ 試験機器をファントム外殻のREとLEを結ぶ直線に沿って耳に接触するまでファントム外殻に近づける。

ウ 試験機器をファントム外殻のREとLEを結ぶ直線を軸として垂直中央線が基準面(RE、LE及びMを含む平面)に平行になるまで回転する。

エ 試験機器の垂直中央線と水平線で形成する面がファントム外殻の正中面に平行になっていることを確認する。

オ エの状態、試験機器のAをファントム外殻のREとLEを結ぶ直線上に置き、耳に接触した状態を維持したまま、試験機器の直線NF(RE又はLEを通り基準面に垂直な直線)を軸として受話部の下の任意の一点がファントム外殻に接触するまで回転する。

カ 図4に示すように、試験機器の向きを変えずに、基準面と平行に移動し、試験機器が15°回転できるまでファントム外殻から離す。

キ 試験機器を試験機器の水平線を軸に15°回転する。

ク 試験機器の向きを変えずに、試験機器の一部がファントム外殻に接触するまで試験機器を基準面と平行に移動する。

ケ 試験機器の一部が左又は右の耳に接触していることを確認する。試験機器の一部が耳以外の場所に接触している場合は、試験機器の傾斜角を小さくして耳に接触する位置で固定し、試験機器のAが可能な限りファントム外殻の耳に近づく位置とする。ただし、試験機器の受話部中央付近がファントム外殻の耳に接しない場合は、試験機器のA付近がファントム外殻の耳に接した状態で、15°未満の角度で試験機器のBがファントム外殻の頬から最も離れる位置とする。

(2) 比吸収率の測定

三の2(2)に準ずる。ただし、試験機器の保持台への取付けについては、(1)のとおりとすること。

3 試験結果の記載方法

傾斜させた位置での各状態における比吸収率の最大値をW/kg単位で記載し、ファントム外殻の座標位置に対する比吸収率(測定値)の分布をグラフ等で記載すること。

4 その他の条件

三の4に準ずる。

五 比吸収率の測定(3) 比吸収率最大位置での測定

1 測定系統図

三の1に準ずる。

2 測定操作手順

(1) 試験機器の保持台への取付け

三及び四の測定結果のうち、最大の測定値が得られた取付位置(試験機器の状態を含む。以下同じ。)及び設備規則第14条の2第2項に規定する値の50%以上の全ての測定値が得られた取付位置に試験機器を固定する。

(2) 比吸収率の測定

ア ファントム液剤を気泡が生じないように静かにかくはんする。

イ プローブ走査装置を操作してファントム外殻内の基準点とプローブ走査装置の基準点を合わせる。

ウ (1)の取付位置に試験機器を固定する。

エ 試験機器の送信周波数を送信周波数帯域の最大に設定して連続送信状態で送信し、比吸収率を測定する。

オ 試験機器の送信周波数を送信周波数帯域の最小に設定して連続送信状態で送信し、比吸収率を測定する。

カ 送信周波数帯域幅が中心周波数の10%を超える場合は、試験機器の送信周波数を送信周波数の任意の周波数（一の4で算出したnに2を減じた数）に設定して連続送信状態で送信し、比吸収率を測定する。

3 試験結果の記載方法

三から五までの測定で得られた試験機器の各状態における比吸収率（測定値）の最大値をW/kg単位で記載すること。

また、比吸収率の最大値が得られた試験機器の状態（アンテナの伸縮状態等を含む。）及びファントム外殻の座標位置に対する比吸収率（測定値）の分布をグラフ等で記載すること。

4 その他の条件

三の4に準ずる。

図3 頬に接する位置の概念図

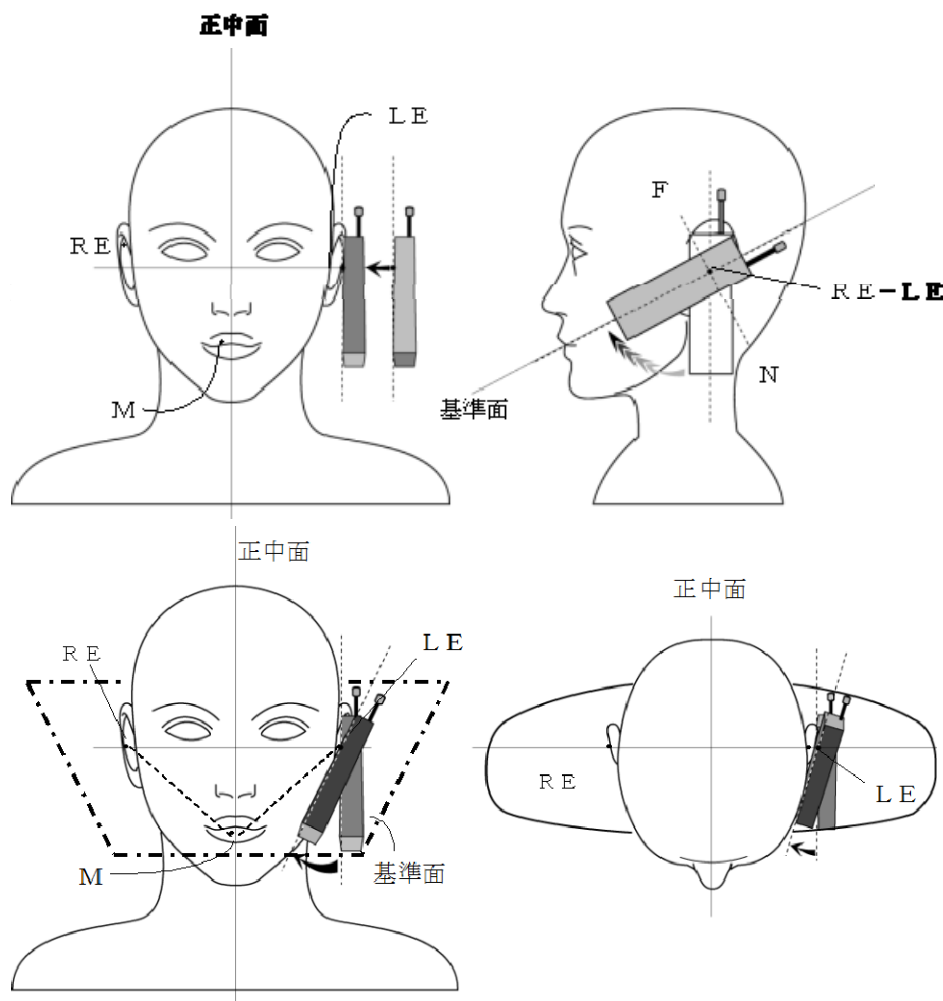
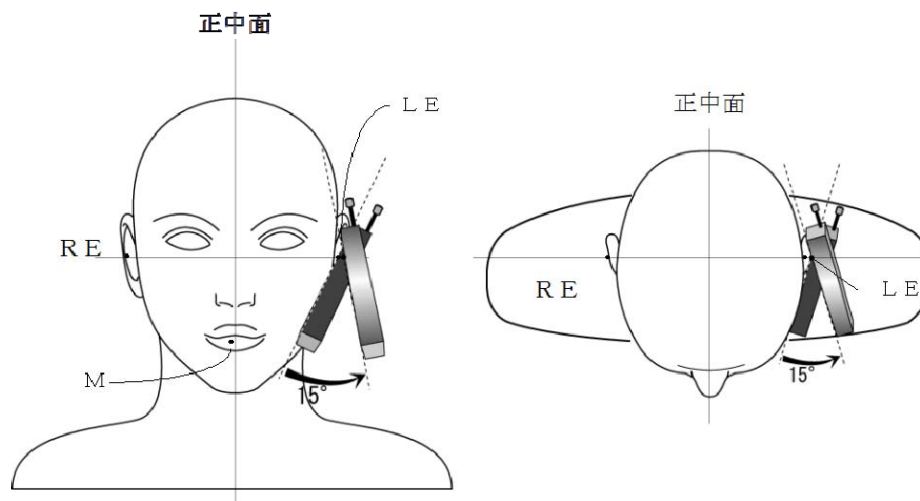


図4 傾斜させた位置の概念図



六 比吸収率の測定(4) 複数帯域同時送信時の測定

1 測定系統図

三の1に準ずる。

2 測定操作手順

複数帯域同時送信時において、プローブ較正又はファントム液剤の有効な周波数範囲を超える周波数で同時送信する場合は、次のいずれかの方法により測定する。ただし、(2)の方法は、複数の送信周波数帯それぞれについて測定された比吸収率分布がほとんど重なっていない場合（個別測定で得られた比吸収率分布を足し合わせて得られた最大の比吸収率が、個別測定で得られた最大比吸収率の最大値との誤差が5%未満の場合）であって、最大比吸収率が設備規則第14条の2第2項に規定する値の70%未満の場合に適用することができる。

(1) 比吸収率の和を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

ア 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、三から五までの方法により比吸収率を測定する。

イ アにより得られた比吸収率について、送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする比吸収率の和の値を求める。

ウ イにより求めた値のうち最大のものを複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

(2) 最大の比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

ア 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、三から五までの方法により比吸収率を測定する。

イ アの過程で得られる全ての比吸収率の二次元的な分布のうち、最大となる比吸収率の値及び当該比吸収率の位置を記録する。この場合において、1mm以上の高分解能で、同じ格子になるように内挿すること。

ウ イにより記録した位置における送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする比吸収率の和の値を求める。

エ ウにより求めた値がイにより記録した値の5%以内である場合はアにより測定した比吸収率のうち最大の値を複数帯域同時送信時の比吸収率とし、その他の場合は(1)、(3)又は(4)の方法により複数帯域同時送信時の比吸収率を求める。

(3) 三次元計算による比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

ア 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、三から五までの方法により比吸収率を測定する。

イ アの過程で得られる全ての比吸収率の二次元的な分布から空間的な分布を算出し、送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする空間的な分布を足し合わせる。

ウ イにより足し合わせた比吸収率の空間的な分布のうち、最大となる比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

(4) 立方体走査による比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする方法

- ア 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、三から五までの方法により比吸収率を測定し、当該比吸収率の位置を記録する。
- イ アにより記録した位置の全てを含む立方体領域を設定する。
- ウ 複数帯域同時送信時において同時に送信される複数の送信周波数帯それぞれについて、イにより設定した立方体領域内の比吸収率の分布を測定する。
- エ ウにより測定した比吸収率の分布について、送信周波数帯に係る試験条件以外を同じくする比吸収率の分布を足し合わせ、最大となる比吸収率を複数帯域同時送信時の比吸収率とする。

3 試験結果の記載方法

複数帯域同時送信時の比吸収率の最大値をW/kg単位で記載し、ファントム外殻の座標位置に対する比吸収率（測定値）の分布をグラフ等で記載すること。

4 その他の条件

三の4に準ずる。