

情報通信審議会 情報通信技術分科会  
電波利用環境委員会報告 概要版

「携帯電話端末等に対する比吸収率の測定方法」のうち  
「人体側頭部を除く人体に近接して使用する無線機器等に  
対する比吸収率の測定方法」について

電波利用環境委員会

# 審議の背景

## 携帯電話端末等に対する安全基準

【局所吸収指針】（H9.4 電気通信技術審議会答申、H23.5 情報通信審議会答申）

- 携帯電話端末等、体に近接して使用する無線機器に適用。
- 生体が電磁界にさらされることによって吸収されるエネルギー量である比吸収率(SAR)で規定。

携帯電話端末等が安全基準を満たしているかどうか評価するための統一的な測定方法が必要

**諮問第118号 携帯電話端末等に対する比吸収率の測定方法(平成12年5月)**

### 側頭部

○人体側頭部の側で使用する携帯電話端末等に適用されるSAR測定方法

- H12.11 電気通信技術審議会一部答申
- H18.1 情報通信審議会一部答申



### 側頭部以外

○人体側頭部を除く人体に近接して使用する無線機器等に適用されるSAR測定方法

→ **今回、委員会における検討内容を報告**



# 目的と範囲

## 目的

無線機器について、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

(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、必要な技術的条件を規定)

## 対象機器

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機器で、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

(その他の人体部位でのばく露、体内に金属等の異物を挿入している場合等は対象としない)

## 周波数範囲

30MHzから6GHzを対象

# 測定原理

## SAR(Specific Absorption Rate)とは

生体が電磁界にさらされることによって、単位質量の組織に単位時間に吸収されるエネルギー量。(平成9年電気通信技術審議会答申による)

## 局所SARとは

SARを人体局所の任意の組織1gまたは10gにわたり平均したもの。  
我が国の場合は、10g平均を採用。

## 人体モデル(ファントム)を用いて電界強度を測定する方法

ファントム内部を電界センサで走査し、電界強度を測定する。

$$SAR = \frac{\sigma |E|^2}{\rho} \quad [\text{W/kg}]$$

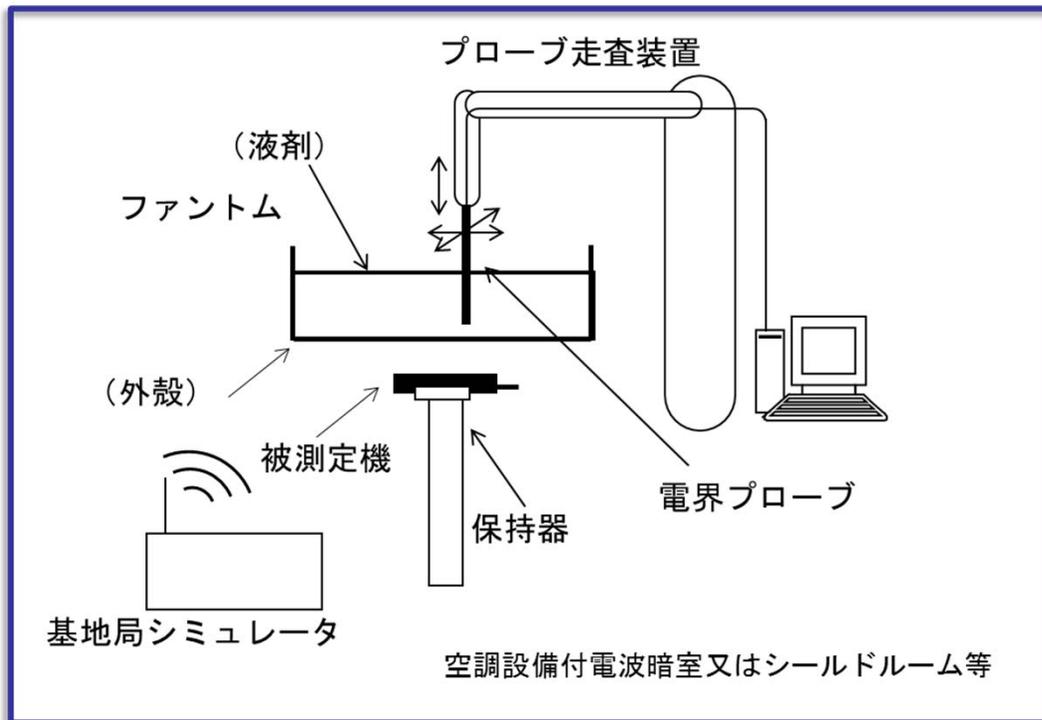
$\sigma$ :ファントムの導電率[S/m]

$\rho$ :人体組織の密度 [kg/m<sup>3</sup>]

E : 電界強度[V/m]

# 測定原理

測定系は、ファントム、SAR計測装置、プローブ走査装置、携帯電話端末等（測定対象無線設備）の保持器、基地局シミュレータから構成



測定系の基本構成図

# 測定装置の条件

## 環境条件

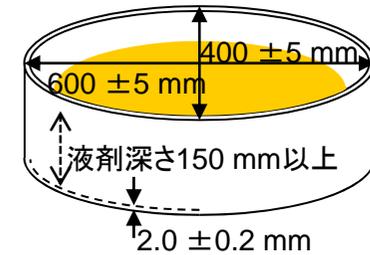
- ・周囲の温度及びファントム液剤の温度が18℃から25℃までの範囲内
- ・SARの測定を行っている間のファントム液剤の温度変化は、±2℃を超えず、かつ比吸収率の偏差が±5%以内になるようにすること。
- ・周囲雑音による影響が1g平均局所SARで0.012 W/kg以下。
- ・送信設備、床、位置決め装置等からの反射の影響が、測定するSARの3%未満であること。反射の影響が3%より大きい場合は、不確かさに追加すること。

## 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(右上図)。
- ・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。
- ・外殻の底面の厚さは2mmとし、許容差は(±)0.2mm範囲内であること。
- ・外殻材質の誘電正接は0.05以下であること。外殻材質の比誘電率の実部は、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。

## ファントム液剤

- ・ファントム液剤の電気的特性は、右表に適合するものであること。



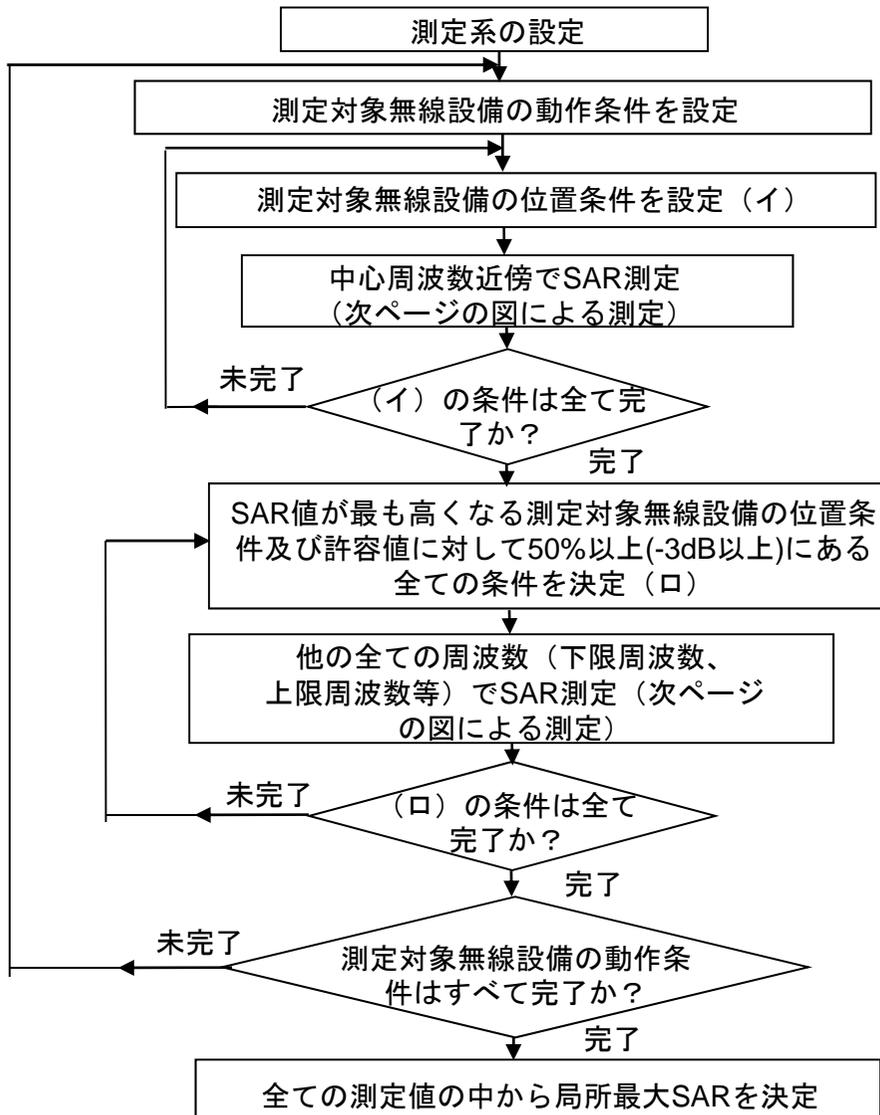
ファントムの外殻

液剤の電気的特性

周波数 (MHz)	比誘電率の実部 $\epsilon'_r$	導電率 $\sigma$ (S/m)
30	55.0	0.75
150	52.3	0.76
300	45.3	0.87
450	43.5	0.87
750	41.9	0.89
835	41.5	0.90
900	41.5	0.97
1450	40.5	1.20
1800	40.0	1.40
1900	40.0	1.40
1950	40.0	1.40
2000	40.0	1.40
2100	39.8	1.49
2450	39.2	1.80
2600	39.0	1.96
3000	38.5	2.40
3500	37.9	2.91
4000	37.4	3.43
4500	36.8	3.94
5000	36.2	4.45
5200	36.0	4.66
5400	35.8	4.86
5600	35.5	5.07
5800	35.3	5.27
6000	35.1	5.48

# 測定手順

測定手順は、下図のフローチャートのとおりであり、SARの測定手順の詳細については、次ページのフローチャートのとおりに行う。



## 測定位置

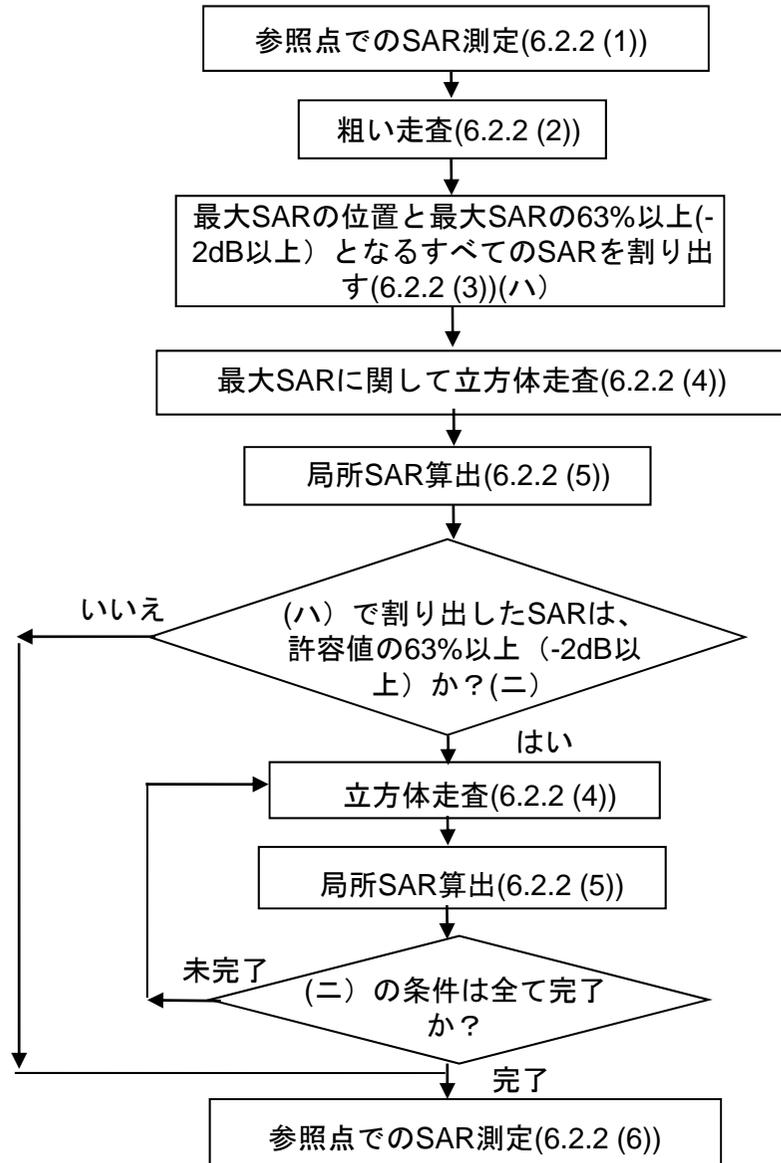
測定対象無線設備の製造者等が取扱説明書等において、当該無線設備の使用方法を明示している場合には、当該明示された位置とする。使用方法が明示されていない場合は、測定対象無線設備の全ての面に対してファントム外殻下部に密着させたそれぞれの位置とする。

このほか、IECの規格62209-2で定める位置に準じることができる。



# 測定手順

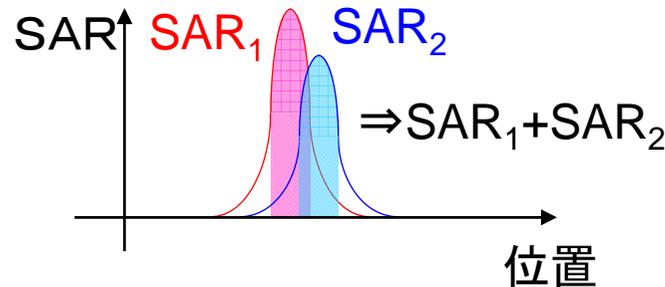
## 測定手順の詳細



## 複数帯域同時送信時の測定手順

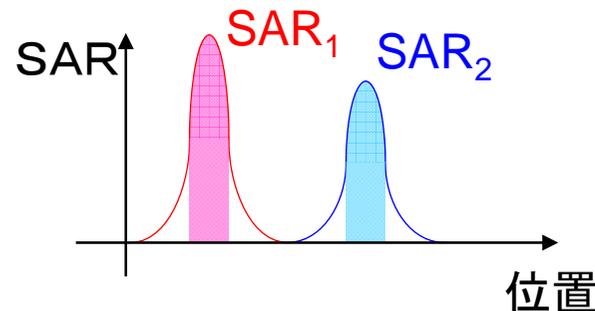
測定対象無線機器が複数の送信周波数で同時に動作するもので、プローブ較正もしくはファントム液剤の有効な周波数範囲より離れている複数周波数( $f_1$ 、 $f_2$ など)で同時動作する場合は、IECの規格62209-2で定める複数の周波数で同時に動作する無線機器のSAR測定方法のいずれかの方法で測定すること。以下に2つの測定方法例を挙げる。

### 方法1: 局所最大SARの足し合わせによる評価



同時動作を想定した各々の試験条件に対して、各々の周波数 $f_1$ 、 $f_2$ などにおける局所最大SARを足し合わせる。

### 方法2: 最大SAR値の最も高い値を選択する評価



SAR分布を足し合わせるにより得られた最大SARが、別々の測定で得られた最大SARの最大値より5%未満なら、複数帯域SARは2つの別々に得られた局所最大SARの高い方に等しくなる。

# 評価

## 適合確認に用いる指針値

適用する電波防護指針は、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。

## 不確かさ

0.4W/kgから10W/kgの局所最大SAR値測定 of 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と同等な方法で、当該超えた不確かさを考慮した値をSAR測定値に上乘せすること。

## 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、測定対象無線機器は局所吸収指針を満足しているものと判定する。なお、拡張不確かさが30%を超えた場合は、IECの規格62311と同等な方法で、当該超えた不確かさを考慮した値をSAR測定値に上乘せし、上乘せしたSAR値と指針値とを比較すること。

# 測定系の評価試験及び較正

## 測定系の評価試験

- ・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。
- ・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、総合評価試験を実施すること。

## 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。
- ・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。

## 付録と参考資料

---

- 付録1: ファントムの形状と電気特性の根拠
- 付録2: 複数帯域同時送信時の代替測定法
- 付録3: 測定におけるデータ処理の方法
- 付録4: 電気定数を用いたSAR補正
- 付録5: SAR計測装置の較正
- 付録6: 評価試験用ダイポールアンテナ
- 付録7: 不確かさの評価

参考資料1: 局所吸収指針

参考資料2: 諮問第118号「携帯電話端末等に対する比吸収率の測定方法」のうち、「人体側頭部の側で使用する携帯電話端末等に対する比吸収率の測定方法」答申書別添(平成18年1月23日)

参考資料3: ファントム液剤の組成例

参考資料4: 諸外国の状況