



# 携帯型無線端末の比吸収率測定法 及び電力密度測定法

SPECIFIC ABSORPTION RATE (SAR) ESTIMATION  
AND POWER DENSITY ESTIMATION  
FOR CELLULAR PHONE

## 標 準 規 格

ARIB STANDARD

### ARIB STD-T56 4.0版

1998年 1月27日	策 定
2002年 1月24日	2. 0 改定
2011年 7月 7日	3. 0 改定
2012年12月18日	3. 1 改定
2014年 3月18日	3. 2 改定
2015年12月 3日	3. 3 改定
2019年12月 5日	4. 0 改定

一般社団法人 電 波 産 業 会

Association of Radio Industries and Businesses



## まえがき

一般社団法人電波産業会は、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の参加を得て、各種の電波利用システムに関する無線設備の標準的な仕様等の基本的な要件を『標準規格』として策定している。

『標準規格』は、周波数の有効利用及び他の利用者との混信の回避を図る目的から定められる国の技術基準と、併せて無線設備、放送設備の適正品質、互換性の確保等、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利便を図る目的から策定される民間の任意基準をとりまとめて策定される民間の規格である。

本標準規格は、『携帯型無線端末の比吸収率測定法及び電力密度測定法』について策定されたもので、策定段階における公正性及び透明性を確保するため、内外無差別に広く無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利害関係者の参加を得た当会の規格会議の総意により策定されたものである。

一般社団法人電波産業会の前身である旧電波システム開発センターは、旧郵政省電気通信技術審議会が1990年に答申した諮問第38号『電波利用における人体の防護指針』に準拠して、自主基準として『電波防護標準規格 RCR STD-38』を1993年にとりまとめた。その後、1997年に諮問89号に対する電気通信審議会答申『電波利用における人体防護の在り方』が公表され、身体の近傍に電波の発射源があるような場合に適用する局所吸収指針が明確に規定された。また、1998年に「電波の強度に対する安全施設」の設置が義務付けられるとともに、『電波防護指針への適合を確認するための電波の強度の測定方法及び算出方法』が答申された。これらのことから電波産業会は、1999年にRCR STD-38の改訂を行い2.0版を策定し、局所吸収指針については、“2.4節 局所吸収規格”の項において、「電磁波放射源(主にアンテナ)や金属(筐体等)と人体との距離が10cm以内(周波数300MHz以上3GHz未満)の場合には、局所吸収規格を原則として適用する」と規定している。

局所吸収指針に関して総務省は、諮問89号答申に基づき、人体頭部における比吸収率(SAR)の許容値を制定する省令を公布し、2002年6月1日より施行している。携帯電話端末等に対するSARの測定方法については、国際標準化機関のIEC(TC106)において、各国での局所吸収指針の制度化に共通的に使用することを目的に具体的な技術基準の標準化が進められてきた。この進展に合わせて電気通信技術審議会は、諮問第118号として2000年に『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』を答申した。総務省は、この答申に基づき2001年に『人体頭部における比吸収率の測定法』を定める告示を制定し、2002年6月1日より施行している。

一方、電波産業会は、1997年の諮問第89号電気通信審議会答申の「身体の近傍に電波の発射源があるような場合に適用する局所吸収指針」に対して、その適合性を実験的に確認するための測

定技術基準を『ARIB STD-T56 1.0 版』として1998年1月27日に世界に先駆けて策定し自主的に運用してきた。しかし、2000年の諮問第118号答申に基づく2001年の省令により国家標準が規定されたことから、この規定にかかわる詳細な測定技術基準の改定を行い2002年1月24日に『ARIB STD-T56 2.0 版』を発行し利用してきた。

しかし、近年におけるモバイルコンピューティング等の急速な発展により、無線端末が多様化して人体側頭部以外でのばく露形態が一般化しつつあることや、第4世代携帯電話、無線LANなどにおける3GHz以上の周波数利用が進展しつつあることから、総務省は情報通信審議会に対して2009年7月28日第2030号『局所吸収指針の在り方』について諮問し2011年5月17日に答申を受けている。さらにSARの測定方法についてもIECの最新基準との整合性確保等を目的として、情報通信審議会は、諮問第118号として2011年10月28日に『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』を答申した。総務省は、この答申に基づき2013年に『人体（頭部及び両手を除く。）における比吸収率の許容値及び測定方法』を制定する省令を公布した。（2014年4月1日より施行）

本標準規格は、局所SARを実際に測定する際の、技術要件の詳細及び技術解説等を世界の標準化機関（IEC、CENELEC、IEEE等）の最新規格との整合性を考慮しつつ、2011年7月7日に『ARIB STD-T56 3.0 版』として取りまとめた。その後、2011年答申との整合を図るため『ARIB STD-T56 3.1 版』として改定し、さらに2013年省令を踏まえて『ARIB STD-T56 3.2 版』として改定した。その後2015年7月17日には『人体側頭部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』が答申され、省令改正が行われ（2015年12月1日より施行）、『ARIB STD-T56 3.3 版』として改定した。

近年我が国では、携帯電話システム等の技術の進展に伴い、2020年に本格サービス開始が予定されている第5世代移動通信システム（5G）をはじめ、6GHzを超える周波数帯を使用する無線設備が人体に近接しての使用が想定される。この状況を踏まえ、情報通信審議会では、2018年9月に局所吸収指針の6GHz超300GHz以下において新たに入射電力密度の指針値を適用する改訂が答申（諮問第2035号）された。一方、国際電気標準会議（IEC）では、電力密度の測定手順に関する技術報告書IEC TR63170が発行される等、議論が進められている。

これらの状況を踏まえ、諮問第2042号「携帯電話端末等の電力密度による評価方法」のうち「携帯電話端末等の電力密度の測定方法等」について、2018年12月に一部答申がされた。この答申に基づき2019年に「電波法施行規則等の一部を改正」する省令（2019年5月20日公布）及び関連する告示が公布された。今回の省令等改正を踏まえて、『ARIB STD-T56 4.0 版』として取りまとめた。

本標準規格が示す技術は、携帯電話端末に類似したばく露形態を持つ各種無線機器や端末に対しても応用することができる。

無線機器製造業者、電気通信事業者、利用者等が携帯電話端末等の局所吸収指針適合性を判断するに当たって、本資料に記述する技術情報を基準にして適切な評価を行い、もって、電波利用の円滑な普及・促進に寄与することが期待される。

本標準規格が、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者に積極的に活用されることを希望する。

なお、付録は本文中で引用している事項を記述しているものであり、規格の一部として扱われる文書である。



## 総目次

まえがき

第1編	携帯型無線端末の比吸収率測定法 .....	1-1
第2編	携帯型無線端末の電力密度測定法 .....	2-1

改訂履歴表





## 第 1 編

### 携帯型無線端末の比吸収率測定法



## 目 次

<b>第1章 一般事項</b> .....	<b>1</b>
1.1 概要.....	1
1.2 適用範囲.....	1
1.3 SAR 評価.....	1
1.4 準拠文書.....	3
<b>第2章 測定法の基本的事項</b> .....	<b>4</b>
2.1 測定原理.....	4
2.2 測定系の概要.....	4
2.3 ファントム.....	5
2.4 液剤.....	8
2.5 SAR 計測装置.....	9
2.6 プローブ走査装置.....	9
2.7 保持器.....	10
<b>第3章 具体的測定方法</b> .....	<b>11</b>
3.1 測定系のセットアップ.....	11
3.2 測定.....	17
<b>第4章 評価</b> .....	<b>25</b>
4.1 適合確認に用いる指針値（許容値）.....	25
4.2 不確かさ.....	25
4.3 評価方法.....	26
<b>第5章 測定系の評価試験及び較正</b> .....	<b>27</b>
5.1 測定系の評価試験.....	27
5.2 SAR 計測装置の較正.....	27
<b>第6章 まとめ</b> .....	<b>28</b>
<b>第7章 用語の定義</b> .....	<b>29</b>
<b>付録1 ファントムの根拠</b> .....	<b>32</b>
A1.1 形状.....	33
A1.2 ファントムの媒質.....	33

A1.3	手の影響について.....	34
<b>付録 2</b>	<b>SAR 補正.....</b>	<b>36</b>
A2.1	概要.....	36
A2.2	SAR 補正.....	36
<b>付録 3</b>	<b>LTE (LONG TERM EVOLUTION) 対応送信機の設定条件.....</b>	<b>37</b>
A3.1	概要.....	37
<b>付録 4</b>	<b>身体装着無線機の測定位置.....</b>	<b>38</b>
A4.1	概要.....	38
A4.2	アクセサリの使用が明記されている場合.....	38
A4.3	特定のアクセサリがない場合.....	38
<b>付録 5</b>	<b>モジュール状の無線機の SAR 評価.....</b>	<b>39</b>
A5.1	モジュール状の無線機の分類.....	39
A5.2	SAR 評価.....	39
A5.3	筐体の変更.....	40
<b>付録 6</b>	<b>複数帯域同時送信における閾値の確認方法.....</b>	<b>41</b>
A6.1	概要.....	41
A6.2	電力の単純総和による確認.....	41
A6.3	SAR 測定値を考慮した確認.....	41
<b>付録 7</b>	<b>複数帯域同時送信機器の測定手順.....</b>	<b>42</b>
A7.1	概要.....	42
A7.2	手順.....	42
<b>付録 8</b>	<b>高速 SAR 測定手順.....</b>	<b>46</b>
A.8.1	概要.....	46
A.8.2	手順 1.....	46
A.8.3	その他の周波数.....	47
A.8.4	手順 2.....	48
<b>付録 9</b>	<b>測定数削減.....</b>	<b>52</b>
A.9.1	概要.....	52
A.9.2	方法 1 被測定機のアンテナ配置に基づく測定数削減.....	52
A.9.3	方法 2 粗い走査に基づく測定数削減.....	52

A.9.4 方法3 複数帯域同時送信時の測定数削減 .....	53
<b>付録10 測定系の評価試験 .....</b>	<b>54</b>
1. 簡易性能試験 .....	54
A10.1 目的 .....	54
A10.2 基本構成例 .....	54
A10.3 試験の手順 .....	57
2. 総合評価試験 .....	57
A10.4 目的 .....	57
A10.5 基本構成 .....	57
A10.6 標準ダイポールアンテナ及び基準 SAR 値 .....	59
<b>参考文献 .....</b>	<b>62</b>
<b>参考資料1 電気通信技術審議会答申 諮問第38号「電波利用における人体の防護指針」(抜粋) .....</b>	<b>65</b>
<b>参考資料2 電気通信技術審議会答申 諮問第89号「電波利用における人体防護の在り方」(抜粋) .....</b>	<b>78</b>
<b>参考資料3 情報通信審議会答申 諮問第2030号「局所吸収指針の在り方」 .....</b>	<b>84</b>
<b>参考資料4 ICNIRPにおける四肢の定義 .....</b>	<b>85</b>
<b>参考資料5 ファントム液剤の組成例 .....</b>	<b>86</b>
<b>参考資料6 LTE 対応送信機の測定手順例 .....</b>	<b>91</b>
<b>参考資料7 時間平均電力の算出例 .....</b>	<b>97</b>
<b>参考資料8 微弱電力除外レベルの算出 .....</b>	<b>102</b>
<b>参考資料9 高速 SAR 測定手順例 .....</b>	<b>107</b>
<b>参考資料11 その他の測定法(本規格第1版抜粋) .....</b>	<b>117</b>
<b>参考資料12 その他の測定法(外部磁界を用いた推定法) .....</b>	<b>124</b>
<b>参考資料13 その他の測定法(2次元電界測定による推定法) .....</b>	<b>129</b>
<b>参考資料14 携帯電話端末における取扱説明書への SAR 記載例 .....</b>	<b>133</b>



## 第 2 編

### 携帯型無線端末の電力密度測定法





## 目 次

第1章 目的と範囲 .....	1
1.1 目的.....	1
1.2 範囲.....	1
1.3 電力密度の評価.....	1
1.4 準拠文書.....	3
第2章 測定原理.....	4
第3章 測定系の条件.....	5
3.1 概要.....	5
3.2 評価面 .....	5
3.3 ファントム .....	7
3.4 ファントムの仕様.....	7
3.5 電力密度計測装置 .....	7
3.6 プローブ走査装置 .....	7
3.7 保持器 .....	7
3.8 再構築アルゴリズム.....	7
第4章 測定手順.....	8
4.1 測定系のセットアップ.....	8
4.2 測定.....	10
第5章 評価 .....	16
5.1 適合確認に用いる指針値 .....	16
5.2 不確かさ.....	16
5.3 評価方法.....	17
第6章 測定系の評価試験及び校正 .....	18
6.1 測定系の評価試験 .....	18
6.2 電力密度計測装置の校正 .....	18
第7章 まとめ .....	19
第8章 用語の定義.....	20

参考文献	23
付録1 再構築アルゴリズム	25
A1.1 概要	25
A1.2 電磁界情報の推定法	25
A1.3 電磁界分布の推定法	25
付録2 測定系の評価試験	27
A2.1 簡易性能試験	27
A2.2 総合評価試験	28
付録3 遠方界法	31
A3.1 概要	31
A3.2 方法1 等価等方輻射電力（EIRP）による評価	31
A3.3 方法2 等価平面波近似による評価	33
付録4 測定数削減	35
A4.1 概要	35
A4.2 方法1 測定数削減技術を使用することのできる測定条件の選択（有線測定とOTA測定）	35
A4.3 方法2 被測定機のアンテナ配置、指向性に基づく試験の削減	36
A4.4 方法3 複数アンテナ同時送信時の測定数削減	37
A4.5 方法4 複数帯域同時送信時の測定数削減	37
A4.6 方法5 高速測定	38
付録5 複数帯域同時送信時の評価法	39
A5.1 概要	39
A5.2 複数帯域同時送信時のばく露評価の考え方	39
A5.3 評価手順	40
付録6 不確かさの評価	41
A6.1 一般事項	41
A6.2 不確かさに寄与する要素（一例）	42
A6.3 拡張不確かさの推定	45
付録7 電力密度計測装置の較正	48
A7.1 概要	48
A7.2 電磁界プローブ	48

A7.3 電磁界プローブの感度評価 .....	48
<b>付録8 総合評価試験用標準アンテナ .....</b>	<b>51</b>
A.8.1 概要 .....	51
A.8.2 ダイポールアレイアンテナ .....	51
A.8.3 スロットアレイアンテナ.....	55
<b>参考文献 .....</b>	<b>58</b>
<b>参考資料1 携帯電話端末における取扱説明書への電力密度記載例 .....</b>	<b>59</b>