



モバイルコンピューティング推進コンソーシアム
Mobile Computing Promotion Consortium

MCPC TR-023

モバイル機器安全設計ガイドライン

Version 1.00

2015年4月16日

**モバイルコンピューティング推進コンソーシアム
技術委員会**

変更履歴

日付	Version	変更内容
2015年4月16日	1.00	Base version initial release.

ドキュメント発行者、および著作権者:

〒105-0011

東京都港区芝公園3-5-12 長谷川グリーンビル

モバイルコンピューティング推進コンソーシアム (MCPC)

電話: 03-5401-1935

FAX: 03-5401-1937

EMAIL: office@mcpc-jp.org

WEB SITE: <http://www.mcpc-jp.org>

機密保持について:

MCPC会則、IP Policyを遵守する。

免責について:

本ドキュメントはモバイルコンピューティングに関する標準仕様、推奨仕様などを提供するもので、モバイルコンピューティング推進コンソーシアム(以下MCPCとする)は、本ドキュメントを使用した結果発生した損害、第三者の特許、またはその他の権利の侵害に対して、一切の責任を負わない。また、本ドキュメントはMCPC、または第三者が保持するいかなる権利のライセンスを許諾するものではない。

2進数、10進数、16進数の表記方法:

2進数は小文字"b"を付加する。(例: 10b)

2進数4桁以上は4桁ごとにスペースで区切る。(例: 1000 0101 0010b)

16進数は小文字"h"を付加する。(例: FFFFh and 80h)

その他の数字表記は10進数とする。

キーワード

することが望ましい 推奨または要求に自由な選択肢を示す。

(may)

すべきである 必須ではないが強い推奨を示す。実施の際、必須ではないが考慮すべき。

(should)

しなければならない 必須要求を示す。接続性、仕様準拠のために必ず実施しなければならない。

(shall)

アプリケーションノート

ドキュメントに実施例を記載する場合は下記の通り記載すること:

アプリケーションノート:

実施例記入

Table of Contents

1.	はじめに.....	1
2.	スマートフォン等の発熱について	1
3.	発熱源、評価条件に対する設計上の考慮点(最悪条件管理)	1
4.	温度測定に関する注意点.....	2
5.	安全基準.....	3
5.1	低温やけどに対する基準.....	3
5.2	端末異常時に対する基準.....	4
5.3	想定される過酷条件に対する基準	4
5.4	火災予防に関する基準	5
Appendix A.	発熱・温度上昇特性に関する設計上の留意点	6
Appendix B.	安全基準の試験方法等に関する留意点	7
Appendix C.	標準仕様など参照文献(Normative).....	8

1. はじめに

本ガイドラインでは、新たにモバイル機器を設計する際の確保すべき安全性について、端末の温度上昇をはじめとした安全基準を明確にすることを目的とする。

本ガイドラインにおけるモバイル機器とは、スマートフォン、フィーチャーフォン、タブレット(以下、スマートフォン等)などの、音声通話機能やデータ通信機能を単体で有する携帯情報端末を指すが、今後の技術動向等により変更となる可能性がある。

端末温度上昇を避けるためには、使用方法の注意も必要となってくるものであり、利用者に対する安全訴求についても取り組みを進める予定である。

2. スマートフォン等の発熱について

スマートフォン等は、従来の通話や通信機能に加えて、パソコン同様に様々なアプリケーションをインストールする事が可能な携帯電話機であり、その利便性の高さから急速な普及を遂げている。

半導体技術の進化などに伴って、装置の演算処理能力は向上を続けると共に、電池の大容量化も進み、高速充電技術を取り入れることで利便性を高めるよう対応がとられている。

このような高機能・高性能化に伴い、消費されるエネルギーの一部である『熱エネルギー』も増大する事から、スマートフォン等においては、『発熱』に対する安全設計が重要な要素となっている。

3. 発熱源、評価条件に対する設計上の考慮点(最悪条件管理)

スマートフォン等の主な発熱源と、設計上考慮すべき点を以下に示す。

① CPUによる発熱

スマートフォン等は、通信のほかにも高画素カメラによるビデオ録画機能や高精細なゲームアプリ等、高負荷な処理を高速で処理することが可能である。CPUは、タスクの状態(負荷条件)によって発熱条件がダイナミックに変動することが想定される点を十分考慮して、最大負荷状態での安全性を確保するよう注意しなければならない。

② 無線回路による発熱

通話、通信の信号を増幅するパワーアンプは、スマートフォン等の中でも主要な発熱源である。パワーアンプの動作条件は、基地局との距離や上りデータの通信速度など基地局からの指示によって変動するものであるが、無線規格に定められた最大負荷条件においても安全性を確保するよう注意しなければならない。

③ 電源・充電回路による発熱

スマートフォン等では、機能ブロック毎に電圧・電流仕様が異なる電源が必要となるが複数の電源回路を集積化した電源用ICが使用される。従って複数の機能ブロックを同時に使用した場合には電源用IC自体の消費電流が増加する。また充電回路は、電池残量(電池電圧)によって充電電流が制御されるため、電池残量(電池電圧)によって発熱条件が変わる。

スマートフォン等においては、上記以外の発熱源についても、単機能動作条件だけではなく、同時動作可能な機能の組み合わせ条件を十分に考慮して熱設計、及び発熱評価を実施しなければならない。

4. 温度測定に関する注意点

温度測定を行う場合には、赤外放射温度計(赤外線サーモグラフィ)による非接触式測定と熱電対による接触式温度測定が一般的である。たとえば、赤外線サーモグラフィによる温度測定は、対象物から放射される赤外線放射エネルギーを検出して表面温度分布を画像表示するものであるが、正確な測定を行うためには被測定物の材質や表面状態などに対する放射率を補正できる装置を使用したり、放射率が既知な材料で表面処理(たとえば、黒体塗料を塗布)するなどの手法を用いて測定精度管理する必要がある。

熱電対を使用する接触式温度測定を用いる場合には、測温点と熱電対の接続や素線の影響に注意して正確な測定を行うよう注意が必要である。

なお、上記の内容は一般的な事項を記しているものであり、実際の測定に当たっては、測定環境や測定器の精度、特性を考慮した上で正確な測定を行うよう十分な注意が必要である。

5. 安全基準

本ガイドラインでは、スマートフォン等に対する安全基準として4つの基準について、それぞれ「必須基準」(達成しなければならない基準)と「推奨基準」(より高い安全性確保の上で達成することが望ましい基準)を規定する。

- 5.1 低温やけどに対する基準
- 5.2 端末異常時に対する基準
- 5.3 想定される過酷条件に対する基準
- 5.4 火災予防に関する基準

5.1 低温やけどに対する基準

No.	項目	仕様	参照/照会元仕様/備考
1	試験環境温度	35°C	試験環境温度に関する留意点は、Appendix B-1を参照のこと
2	端末状態	温度上昇における最大負荷条件の設定・動作	温度上昇における最大負荷条件に関する留意点は、Appendix B-2を参照のこと
3	測定方法	最大発熱点への人体継続接触における接触部温度を測定	人体接触方法については、通常使用範囲内において想定される接触方法とする
4	基準(必須)	各材質において、人体継続接触時の接触点における温度及び接触時間が、以下の範囲内であること <ul style="list-style-type: none"> ■金属 <ul style="list-style-type: none"> ・51°C/1分間－48°C/10分間－43°C/8時間 ■ガラス、セラミックス <ul style="list-style-type: none"> ・56°C/1分間－48°C/10分間－43°C/8時間 ■その他(樹脂等) <ul style="list-style-type: none"> ・60°C/1分間－48°C/10分間－43°C/8時間 	【ISO13732-1】
5	基準(推奨)	人体継続接触時の接触点における温度及び接触時間が、以下の範囲内であること。 <ul style="list-style-type: none"> ■材質問わず <ul style="list-style-type: none"> ・51°C/1分間－48°C/10分間－43°C/8時間 	

5.2 端末異常時に対する基準

No.	項目	仕様	参照/照会元仕様/備考
1	試験環境温度	25°C	試験環境温度に関する留意点は、Appendix B-1を参照のこと
2	端末状態	パワーアンプ部やそれに類する大電力を消費する回路部及び、これら大電力を消費する回路を正常に制御する為の主要な回路において、オープン/ショート状態での電源投入時及び充電器接続時における端末回路部への電源供給動作(通話等)	
3	測定方法	端末状態の観測	
4	基準(必須)	発煙、発火、溶損等が発生しないこと。	
5	基準(推奨)	端末表面の最大発熱点の温度を測定し、人体接触可能性のある端末表面の最高温度が70°Cを超えないこと。	

5.3 想定される過酷条件に対する基準

No.	項目	仕様	参照/照会元仕様/備考
1	試験環境温度	35°C	試験環境温度に関する留意点は、Appendix B-1を参照のこと
2	端末状態	端末を毛布等に包んだ状態での温度上昇における最大負荷条件の設定・動作	温度上昇における最大負荷条件に関する留意点は、Appendix B-2を参照のこと
3	測定方法	端末状態の観測	
4	基準(必須)	端末の故障無きこと	
5	基準(推奨)	—	

5.4 火災予防に関する基準

No.	項目	仕様	参照/照会元仕様/備考
1	基準(必須)	<p>①機器内から発生する火災の拡大を防止するように設計及び製造されていること。</p> <p>②機器内の部品から発火が無いこと。</p> <p>③電池を除く製品(内蔵電池を含む)は、筐体を使用する材料はUL規格HB相当以上、基板(CPU、電源IC等の主要部品を実装し大電流が流れる基板。ただしFPCを除く)に使用する材料はUL規格V0相当以上の難燃グレードを有すること。</p> <p>④電池パック(内蔵電池を除く)の筐体を使用する材料はUL規格V2相当以上、基板(大電流が流れる基板。ただしFPCを除く)に使用する材料はUL規格V0相当以上の難燃グレードを有すること。</p>	【UL94】
2	基準(推奨)	—	

Appendix A. 発熱・温度上昇特性に関する設計上の留意点

第5章に記載した基準項目は、スマートフォン等の熱(エネルギー)によって生じるやけどや火災リスクに対する製品安全に関するガイドラインを示しているが、発熱に対する利用者の不安低減を図る上では、下記に示すような観点も設計段階で十分に留意すべき点である。

A-1. 筐体表面の最大温度

一般的に人体が発熱部位に接触すると表面温度は急激に低下する。そのような状態で、5-1 No.4項の条件を満足すれば、低温やけどのリスクは低いものと考えられる。しかしながら、発熱部位に触れた瞬間の温度が高い場合には、利用者にとっては『やけどに対する不安』、『端末故障に対する不安』の一因となる。したがって、熱対策を行う場合には高負荷条件を含めて非接触状態での端末の最大温度に留意して設計することが望ましい。

A-2. 筐体表面の温度上昇時間

筐体表面の急激な温度上昇は、利用者にとって『やけどに対する不安』、『端末故障に対する不安』の一因となる。したがって、熱対策を行う場合には、高負荷条件を含めて筐体表面の温度が急激に変化することがないよう温度上昇時間に留意して設計することが望ましい。

A-3. 筐体表面の局所的な温度上昇

筐体表面の局所的な温度上昇は、特に部品の実装密度が高いスマートフォン等においては、利用者の『やけどに対する不安』、『端末故障に対する不安』の一因となることから、熱対策を行う場合には、可能な限り局所的な温度上昇がないよう留意して設計することが望ましい。

Appendix B. 安全基準の試験方法等に関する留意点

B-1. 試験環境温度

試験環境温度は、常温(25°C)もしくは一般的なモバイル機器において取扱説明書等にて使用者に推奨される周囲温度の上限(35°C)としているが、取扱説明書において、本ガイドラインの試験環境温度を超える範囲での周囲温度を設定する場合、その周囲温度上限における安全性に留意した設計であることが望ましい。

具体的には、炎天下の車内や浴室内等の高温環境下において、継続使用あるいは一時的な使用が可能であることを取扱説明書等に記載し使用者に訴求する場合、取扱説明書等に記載する周囲温度上限における安全性の確認、および高温化での使用による低温やけど等の注意喚起等について十分配慮すべきである。

B-2. 温度上昇における最大負荷条件

第3章に記載した通り、温度上昇における最大負荷条件は、CPU、無線回路、電源・充電回路を主とした発熱源について、単機能動作条件だけではなく、同時動作可能な機能の組み合わせ条件を十分に考慮しなければならない。

また最大負荷条件は、使用者の安全に最大限配慮し、「ユースケースにおいて想定される最大負荷条件」ではなく、「端末仕様上における最大負荷条件」とすべきである。

【具体例】

(スマートフォンの場合)

ディスプレイ輝度を最大輝度に設定し、常時画面表示した状態にて、最大送信出力におけるパケット連続送信(シミュレーター対向)、Wi-Fiテザリング、カメラ機能(動画撮影等)、動画視聴、充電等について、同時動作可能な機能を全て動作させた状態での温度上昇を測定する。

Appendix C. 標準仕様など参照文献(Normative)

- [ISO13732-1] ISO13732-1 : 2006 Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces -
- [UL94] Standard for Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances