



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-013**

# **カー・エレクトロニクスへの USB 適用**

**Version 1.00**

**2010-3-11**

**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
2010年03月11日	1.00	ベース・バージョン初期リリース

## 発行元・著作権所有:

Mobile Computing Promotion Consortium (MCPC)  
Shiba Koen Sanada Bldg.  
5-12 Shiba-Koen 3-chome, Minato-ku, Tokyo, 105-0011 Japan

TEL: +81-3-5401-1935  
FAX: +81-3-5401-1937  
EMAIL: [office@mcpc-jp.org](mailto:office@mcpc-jp.org)  
WEB SITE: <http://www.mcpc-jp.org>

## 機密保持:

MCPC規則とMCPC IPR方針を適用

## 注意:

本ドキュメントは、モバイル・コンピューティングにおける標準仕様および推奨仕様等の提供を目的としている。本ドキュメントの使用に際し、特許・その他の第三者権利における損害および侵害行為に関しモバイル・コンピューティング・コンソーシアム(以降「MCPC」)は一切の責任を負わないものとする。本ドキュメントはMCPCおよび第三者が所有するいかなる権利の下においても、ライセンス付与として解釈してはならない。

## バイナリ、10進法、16進法数値の区別方法:

- バイナリ数値には、小文字「b」を付加する(例、10b)
- バイナリ数値には、4ビット毎にスペースを挿入する(例、1000 0101 0010b)
- 16進法数値には、小文字「h」を付加する(FFFFh および 80h)
- その他数値は10進数にて記述する。

## キーワード

- 本ドキュメントにおける“may”、“should”、“shall”の日本語翻訳は以下の通りとする:

- することができる 推奨または要求に自由な選択肢を示す。  
してもよい

(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である。

(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)

In English, we translate these expressions as follows:

- “May” means that something is recommended or optional at the free discretion of the vendor.
- “Should” means that although something is not essential, it is strongly recommended. When implementing, the vendor shall take this requirement into consideration and determine whether this is essential or not.
- “Shall” means that something is an essential requirement. For connectivity and specification compliance, the feature must be implemented, and is mandatory.

## TMマーク

- 本書に記載されている会社名、製品名、サービス名などは、一般に各社の商標、登録商標または製品名です。
- 本書の本文中では、原則として TM マーク、c マーク、R マークの表示を省略させていただきました。
- 本書では日本法人の会社名を表記する際に、「株式会社」等を省略した略称を記載しています。また、海外法人の会社名を表記する際には、「Inc.」「Corporation」「Co.,Ltd.」等を省略し、社名の末尾に一律に「社」を付けた略称を記載しています。

# 目次

<b>1. 概要</b> .....	<b>1</b>
1.1 製品の 카테고리化 .....	2
<b>2. ユースケース</b> .....	<b>2</b>
2.1 USBメモリのサポート .....	2
2.2 メディア・プレーヤーのサポート .....	2
2.3 Bluetoothアドオンのサポート .....	3
2.4 電話帳同期のサポート .....	3
2.5 音声通話のサポート .....	3
2.6 デジカメのサポート .....	4
2.7 カメラ用メモリーカードのサポート .....	4
2.8 パーソナル・ナビゲーション・デバイスのサポート .....	4
2.9 ルート・プランニングのサポート .....	5
<b>3. ユーザー・インターフェースとシステム動作</b> .....	<b>5</b>
3.1 接続管理メニューへのアクセス .....	5
3.2 接続管理メニューの使用 .....	5
3.3 システム関連: OTG .....	5
3.4 デバイス関連: 充電 .....	6
<b>4. カーナビのホストのサポート</b> .....	<b>6</b>
4.1 コア・サポート .....	6
4.2 クラス実装の詳細 .....	6
4.2.1 デバイス・クラス・サポート: HID .....	6
4.2.2 デバイス・クラス・サポート: MSC .....	7
4.2.3 デバイス・クラス・サポート: コンポジット .....	7
4.2.4 デバイス・クラス・サポート: ハブ .....	7
4.2.5 デバイス・クラス・サポート: オーディオ .....	8
4.2.6 携帯電話のデバイス・クラス・サポート .....	8
4.2.7 ワイヤレスLANのデバイス・クラス・サポート .....	8
4.2.8 デバイス・クラス・サポート: ビデオ .....	8
4.2.9 デバイス・クラス・サポート: 静止画クラス .....	9
<b>5. カーナビ実装の制約</b> .....	<b>9</b>
5.1 一般的な接続管理メニュー – 実装の制約 .....	9
5.2 カーナビ実装の要求事項(USBホスト) .....	9
5.3 カーナビ要求事項(USBデバイス) .....	9
<b>6. テストと検証</b> .....	<b>10</b>

## 1. 概要

ユーザーが利用する車内エレクトロニクスは大幅に高度化されている。ダッシュボード内のエレクトロニクスには、カーステレオ、カーナビ、最新のエンタテインメント・システム等、複合的製品が搭載されることがある。(本ドキュメント簡略化のために、以降では「カー・エレクトロニクス」を総称して「カーナビ」と記述する)

本ドキュメントでは、カーナビおよび対応周辺機器のUSB機能実装に際しての指針を提供し、各種ユースケースも併記した。掲載したユースケースは、ユーザーが利用可能な事例すべてを網羅したものではないが、見込まれる使用方法の概略を理解できるようにした。

- UC-01: ユーザーがカーナビにUSBメモリを接続。カーナビはそのUSBメモリに保存されているコンテンツをメニュー表示する。ユーザーはUSBメモリのコンテンツを再生、およびカーナビにUSBメモリのコンテンツを転送できる。また、カーナビ情報をUSBメモリにバックアップ、USBメモリの情報をカーナビにバックアップする等が可能。
- UC-02: ユーザーがパーソナル・メディア・プレーヤー (PMP) をカーナビに接続し、コンテンツを車のAVシステムで再生する。
- UC-03: ユーザーが「カーナビA」を購入し、カーナビの各種シンプルな操作を覚える。次に2台目となる「カーナビB」を購入。ユーザーが2台の車を乗り分けている場合でも、USBアクセサリ接続における基本的なコンセプトを再度学習する必要がない。
- UC-04: ユーザーが店頭もしくはウェブで車のアクセサリを購入。ユーザーは、購入アクセサリとカーナビとの互換性を容易に判断できる。
- UC-05: ユーザーが携帯電話をカーナビにワイヤレスで接続したいと望む。Bluetoothアダプタを購入、カーナビに接続し、携帯電話を経由したハンズフリー音声通話が可能になる。
- UC-06: ユーザーがカーナビのユーザー・インターフェースから直接、連絡先への通話を望む。ユーザーは携帯電話をカーナビに接続、電話機内の連絡先をカーナビと同期し、直接的に通話相手を選択できる。
- UC-07: ユーザーがカーナビのハンズフリー通話インターフェースを使用し、通話を望む。ユーザーは携帯電話をカーナビに接続、通話相手を選択、カーナビのハンズフリー機能を使用して通話を行う。
- UC-08: ユーザーがデジカメ内の写真をカーナビに転送したいと望む。ユーザーはカメラをカーナビに接続、オンスクリーン・メニューを使用して写真を閲覧、また、それらをポイント・データとしても利用する。
- UC-09: ユーザーが写真をメモリーカードからカーナビへ転送することを望む。ユーザーはメモリーカード・リーダーをカーナビに接続し、閲覧する。
- UC-10: ユーザーがPNDもしくは携帯電話をカーナビに接続する。地図情報もしくは車周辺のポイント情報転送を望む。
- UC-11: ユーザーが、自宅PCを使用して走行計画作成を望む。ユーザーは自宅で走行計画を作成し、USBメモリに保存し、カーナビに接続する。カーナビは情報を取得し、ユーザーをナビゲートする。

仕様は2つの基本的なエリアから構成されており、セクション2では様々なユースケースを詳細に記載し、必要とされるコンポーネントを解説している。技術的要求事項は各所で重複している。セクション3～5では、かかる場合の詳細技術情報と実装における検討事項を提供する。

一般的に、複雑なPCソフトと比較すると、カーナビ用ソフトは簡素化されている。そのため、PCに接続可能な膨大なデバイスをサポートすることが困難とされている。このような環境下にあるアプリケーションの実現により、以下のようなニーズが想定される。

- カーナビ・メーカーに対し、製品に搭載するソフトウェア機能に関するガイドラインとしてのニーズ。
- カーナビと連携するデバイス製品メーカーに対し、その実装方法に関するガイドラインとしてのニーズ。
- ユーザーに対し、所有するカーナビに使用可能なデバイス機能を示し、購入するアクセサリ (USB

接続機器)と所有カーナビの互換性について安心感を与える。

- ユーザー対し簡素で汎用的なカーナビへのUSB利用を提供する。つまり、馴染みのあるPCへのUSB利用に類似した体験を提供する。ただし、カーナビ用のリソースはPCにて提供されるものと比較して限定されるのでその点に対応する必要もある。

本技術レポートは、共通する用語、機能、実装要求事項を定義づけることで上記ニーズに応えることを目的としている。

## 1.1 製品分類

便宜上、USB対応製品を以下の通り分類する。

- **アクセサリ(もしくは、アクセサリ・デバイス)**とは単独で機能を有しない製品。例えば、キーボード、マウス、ゲーム・コントローラー、USBオーディオ・ヘッドセット、Wi-Fiアダプタ、USBメモリ等。アクセサリ・デバイスがUSB経由で接続された場合、「USBデバイス」となる(USBホストにはならない)
- **スマート・デバイス**とは一次的機能がスタンドアローンの製品。ただし、スマート・デバイスが他製品と便利に連携することもある。例えば、携帯電話、メディア・プレーヤー、DTV、デジタル・スチル・カメラ、ビデオカメラ等。スマート・デバイスは、USBデバイスとして他製品(特にPC)に接続可能な場合に加え、特定状況ではUSBホストとして他製品に接続可能な場合もある。

カーナビのシステムもスマート・デバイスである。つまり、アクセサリと接続する場合には、USBホストの役割を果たすことがある。また、PCやその他スマート・デバイスに接続する場合は、USBデバイスとしての役割を要求されることもある。

## 2. ユースケース

本セクションでは、カーナビおよびアクセサリに必要とされる機能を、各メーカーの商品企画設計者が検討しやすいように、具体的ユースケースを列挙する。

### 2.1 USBメモリのサポート

概要: UC-01: ユーザーがカーナビにUSBメモリを接続。カーナビはそのUSBメモリに保存されているコンテンツをメニュー表示する。ユーザーはUSBメモリのコンテンツを再生、およびカーナビにUSBメモリのコンテンツを転送できる。また、カーナビ情報をUSBメモリにバックアップ、USBメモリの情報をカーナビにバックアップする等が可能。

カーナビUSBハードウェア・サポート: USBホストのサポートをしなければならない。Hi-speed USBをサポートすべきである。500mAを供給すべきである。

カーナビUSBソフトウェア・サポート: セクション4.2.2“デバイス・クラス・サポート: MSC”に述べるマスストレージ・クラス・デバイスのサポートをしなければならない。

システム・ソフトウェアは、イメージ閲覧用スタンダードDCFフォルダ構成を認識すべきである。音楽ファイル閲覧用にWindows Media Playerフォルダ構成を認識してもよい。

ユーザーがディスプレイ・スクリーンを使わずにデバイスを操作できるように、ボイス・ガイダンスを使用可能にしてもよい。

### 2.2 メディア・プレーヤーのサポート

概要: UC-02: ユーザーがパーソナル・メディア・プレーヤー (PMP) をカーナビに接続し、コンテンツを車のA/Vシステムで再生する。

カーナビUSBハードウェア・サポート: USBホストのサポートをしなければならない。同期もしくはハイ・ビットレート・ビデオをサポートする場合は、Hi-speed USBをサポートすべきである。

クラス・ドライバ要求事項: Media Transfer Protocol Enhanced V0.96にて定義された通り、MTPプロトコルのサポートをしなければならない。イニシエーターとして動作しなければならない。

多くのメディア・プレーヤーは、イニシエーターによる「Windows風の」動作に依存することがある。例えば、ライブラリがほぼ満杯状態の場合、Windows Media Playerはそれを感知し、それ以上のコンテンツをライブラリに追加しないようにする。カーナビの場合も、類似の手段を取るべきである。

カーナビUSBソフトウェア・サポート: セクション4.2.2“Device Class Support: MSC”に述べるマストレージ・クラス・デバイスのサポートをしなければならない。

システム・ソフトウェアも、コンポジットもしくはコンパウンド・デバイスの一部として、MTP機能をサポートすべきである。従って、システムはUSBコンポジット・デバイスとUSBハブをサポートすべきである。

## 2.3 Bluetoothアドオンのサポート

概要: UC-05: ユーザーが携帯電話をカーナビにワイヤレスで接続したいと望む。Bluetoothアダプタを購入、カーナビに接続し、携帯電話を経由したハンズフリー音声通話が可能になる。

カーナビUSBハードウェアのサポート: USBホストのサポートをしなければならない。

クラス・ドライバ要求事項: Bluetooth Core Specification Version 3.0 Volume 4 Part Bに定義されているBluetoothプロトコルのサポートをしなければならない。

## 2.4 電話帳同期のサポート

概要: UC-06: ユーザーがカーナビのユーザー・インタフェースから直接、連絡先への通話を望む。ユーザーは携帯電話をカーナビに接続、電話機内の連絡先をカーナビと同期し、直接的に通話相手を選択できる。

カーナビUSBハードウェアのサポート: USBホストのサポートをしなければならない。

クラス・ドライバ要求事項: OBEXプロトコルのサポートをしなければならない。

システム・ソフトウェアは、コンポジットもしくはコンパウンド・デバイスの一部としてOBEX機能をサポートすべきである。従って、システムはUSBコンポジット・デバイスおよびUSBハブをサポートすべきである。

携帯電話-外部接続機器間プロトコルでは、携帯電話事業者や携帯電話メーカー毎に異なっている。例えば、MCPC GL-004、MCPC GL-005、MCPC GL-007、USB communications device class (USB CDC) など。

## 2.5 音声通話のサポート

概要: UC-07: ユーザーがカーナビのハンズフリー通話インタフェースを使用し、通話を望む。ユーザーは携帯電話をカーナビに接続、通話相手を選択、カーナビのハンズフリー機能を使用して通話を行う。

カーナビUSBハードウェアのサポート： USBホストのサポートをしなければならない。

クラス・ドライバ要求事項： 通話をATコマンドポートもしくは、その他ベンダー特有の方法で初期化してもよい。

音声伝送路は、別のUSB音声インタフェースもしくは、アナログ線路で伝送すべきである。ホストにはサポート可能なデバイスを認識し適切な方法を選択することが求められる。

システム・ソフトウェアは、コンポジットもしくはコンパウンド・デバイスの一部として音声通話機能をサポートすべきである。従って、システムはUSBコンポジット・デバイスおよびUSBハブをサポートすべきである。

USBインターフェースを使用した音声通話対応方式については現在MCPC USB-swgにてガイドライン化を検討中であり、その動向に注意すること。

## 2.6 デジカメのサポート

概要： UC-08: ユーザーがデジカメ内の写真をカーナビに転送したいと望む。ユーザーはカメラをカーナビに接続、オンスクリーン・メニューを使用して写真を閲覧、また、それらをポイント・データとしても利用する。

カーナビUSBハードウェアのサポート： USBホストのサポートをしなければならない。Hi-speed USBをサポートすべきである。

クラス・ドライバ要求事項： PTPプロトコルのサポートをしなければならない。

システム・ソフトウェアは、コンポジットもしくはコンパウンド・デバイスの一部としてPTP機能をサポートすべきである。従って、システムはUSBコンポジット・デバイスおよびUSBハブをサポートすべきである。

## 2.7 カメラ用メモリーカードのサポート

概要： UC-09: ユーザーが写真をメモリーカードからカーナビへ転送することを望む。ユーザーはメモリーカード・リーダーをカーナビに接続し、閲覧する。

カーナビUSBハードウェア・サポート： USBホストのサポートをしなければならない。Hi-speed USBをすべきである。500mAを供給すべきである。

カーナビUSBソフトウェア・サポート： セクション4.2.2“Device Class Support: MSC”に述べるマスストレージ・クラス・デバイスのサポートをしなければならない。

システム・ソフトウェアは、イメージ閲覧用スタンダードDCFフォルダ構成を認識すべきである。音楽ファイル閲覧用にWindows Media Playerフォルダ構成を認識してもよい。

## 2.8 パーソナル・ナビゲーション・デバイス(PND)のサポート

概要： UC-10: ユーザーがPNDもしくは携帯電話をカーナビに接続する。地図情報もしくは車近辺のポイント情報転送を望む。

カーナビUSBハードウェア・サポート： USBホストのサポートをしなければならない。Hi-speed USBをサポートすべきである。

標準的な地図データおよび標準的地図データ転送フォーマットはいくつかの団体によって標準化の試みが行われている。たとえばISO/TC204/WG3、Kiwi - Wコンソーシアム、iフォーマットフォーラムなどである。



地図フォーマットについてはさらなる検討が必要である。

## 2.9 ルート・プランニングのサポート

概要： UC-11: ユーザーが、自宅PCを使用して走行計画作成を望む。ユーザーは自宅で走行計画を作成し、USBメモリに保存し、カーナビに接続する。カーナビは情報を取得し、ユーザーをナビゲートする。

カーナビUSBハードウェア・サポート: USBホストのサポートをしなければならない。Hi-speed USBモードを適用すべきである。500mAを供給すべきである。

カーナビUSBソフトウェア・サポート: セクション4.2.2“Device Class Support: MSC”に述べるマストレージ・クラス・デバイスのサポートをしなければならない。

ユーザーがディスプレイ・スクリーンを使わずにデバイス操作できるよう、ボイス・ガイダンスを使用可能にしてもよい。

## 3. ユーザー・インタフェースとシステム動作

### 3.1 接続管理メニューへのアクセス

ユーザーによる確実なUSBシステム管理が求められる場合がある。従って、対応するシステムには接続管理メニューが備えなければならない。このメニューはトップレベル・メニューから簡単にアクセスできるものとし、グラフィックおよびテキストによる表示とすべきである。テキストの場合は「接続管理」ボタンとしなければならない。ユーザー向けマニュアルでは統一して「接続管理」ボタン(Connection Management button)と呼ばなければならない。

背景理由:

- ユーザーによる接続関連メニューへのアクセス方法としては、専用ボタンもしくはアイコンの利用が使いやすい。このボタンもしくはアイコンには標準ラベルを設定しなければならない。
- 音声通信(例、電話機能サポート)を目的とし、このボタンもしくはアイコンに統一した名称(例、「接続管理」(Connection Management)ボタン)を付与しなければならない。
- 統一性を維持することで、ユーザーは別の車両での主要メニューへのアクセスおよび基本タスク操作に迷うことがなくなる。

### 3.2 接続管理メニューの使用

接続管理メニューには、接続関連ユーザー・インタフェースに集約される。

有線USB相互接続のサポート機能に加え、将来的には接続管理メニューをワイヤレスUSBで使用することも考えられる。

有線USBでは、ユーザーとのやり取りが必要となるデバイス・クラスやユースケースが主要目的となる。また、キーボード、マウス等の単純なアクセサリ使用の際には、接続管理メニューへのアクセスを必要としないカーナビ設計とすべきである。

### 3.3 システム関連: OTG

カーナビがUSB OTGをサポートする場合、以下3つの構築方法がある:

- アクセサリ・デバイスに接続されたカーナビ。この場合、カーナビが自動的にUSBホストになる。この操作モードを管理する上で、接続管理メニューでの入力は不要だが、エラー状況等(電源不

足による失敗)をユーザーに通知するユーザー・インタフェース要素は必要となる。

- PCに接続されたカーナビ。この場合、カーナビが自動的にUSBデバイスになる。このシステム構成管理上では、接続管理メニューへの入力は不要となる。
- カーナビに接続された、その他OTG「スマート・デバイス」(DRD)。この場合には、USBケーブルがいずれの方向でも接続可能となる(カーナビはOTG-AデバイスもしくはOTG-Bデバイスになりうる)。従って、接続管理メニューはトランスポート動作を管理する(例、SRP)ユーザー・インタフェース要素を導入する必要がある。

### 3.4 デバイス関連：充電

ユーザーが、モバイル製品をUSB充電できるようにすべきである。

標準電源は500mA。ただし、USB充電仕様は、これ以上の電源供給を許容している可能性もある。USB Battery Charging 2.0による急速充電も可能かもしれない。

## 4. カーナビのホストのサポート

このセクションでは、USBホストとして動作する場合のカーナビ要求事項を記述する。

### 4.1 USBコア仕様サポート

カーナビはUSB1.1もしくはUSB2.0に対応すべきである。USB1.1はLOWスピードのみ、LOWスピードおよびFULLスピード、FULLスピードのみの3種類のいずれかの場合に適用される。USB2.0は、FULLスピードのみ、FULLスピードおよびHISPEED、LOWスピードおよびFULLスピードおよびHISPEEDの3種類の内いずれかに対応する場合に適用される。

カーナビがUSBホストとして動作する場合、以下のデバイス・クラスをサポートすべきである。

- コンポジット・デバイスのサポート。Interface Association Descriptors (IAD)、Audio Class1.0 Audio Control Descriptor、USB CDC Union descriptor、MCPC GL-004/005 Union descriptorのサポートを含め、各機能に簡単なインタフェースを1つ。デバイスがコンポジットであるにも関わらず、ユーザーにコンポジットであるという事実が認識されていない場合が多々ある。携帯電話等のデバイスはコンポジットである場合が多い。
- カーナビがHi-Speed USBをサポートする場合、カーナビはUSB-IFから入手可能なEmbedded High Speed Host Electrical Test Procedure Version 1.01のテスト項目を全てサポートすべきである。これによって、プラットホーム間の共通テスト方式が提供されることになる。

USBホストとして動作する場合、カーナビはサポートするユースケースが要求するデバイス・クラスをサポートすべきである。

### 4.2 クラス実装の詳細

以下のサブ・セクションにおいて、デバイス・クラス実装に関して記述する。

#### 4.2.1 デバイス・クラス・サポート：HID

キーボード、マウス、ゲーム・コントローラー等の接続を可能にするために、HIDをサポートすべきである。

HIDクラス・ドライバの実装は、ベーシックでもアドバンスドでも可能。

ベーシックHIDとは：

- HIDキーボードをHIDクラスで定義されている「ブートモード」でサポート
- HIDマウスをHIDクラスで定義されている「ブートモード」でサポート
- HIDディスクリプタ構文解析不要
- フルHIDクラス・フレームワークは不要

アドバンスドHIDとは:

- いかなるHIDデバイスもサポート可能
- クラス・ドライバを「parsed descriptor」に接続するには、HIDディスクリプタ構文解析およびジェネラル・フレームワークが求められる。

#### 4.2.2 デバイス・クラス・サポート: MSC

クラス・ドライバ要求事項: USB Mass Storage Bulk Only Transportのサポートをしなければならない。USB Mass Storage Control Bulk Interruptをサポートしてもよい。

USBマストレージ・プロトコルのサポート: マストレージ・デバイス上でTransparent SCSIプロトコルをサポートすべきである。

クラス・ドライバは、USBマストレージのブータビリティ (bootability) 仕様に対応する全デバイスをサポートすべきである。ブータビリティ仕様への互換性をテストするUSBCVテストがあり、デバイスのベースラインとなっている。

コンポジット・デバイスのUSBメモリに対応するため、システム・ソフトウェアはマストレージをコンポジット・デバイスの一部としてサポートすべきである。埋め込みハブ付きコンパウンド・デバイスのUSBメモリに対応するには、システム・ソフトウェアがハブをサポートすべきである。

デバイスをデータ書き込み中に突然切断すると、データ損傷等の危険が伴う。従って、ユーザー・インタフェースは、書き込み中にデバイス切断を行わないよう、ユーザーに警告しなければならない。また、書き込み動作中にデバイスが切断された場合は、今後の再発を防止するように警告すべきである。

システム・ソフトウェアはFAT-32ファイル・システムをサポートすべきである。更に、システム・ソフトウェアはUFSファイル・システム(より大型コンテンツ用)をサポートしてもよい。

外部DVD/CD-ROMのサポートが必要な場合、サポートすべきコマンドセットを十分に考慮する必要がある。

#### 4.2.3 デバイス・クラス・サポート: Composite

最近のデバイスにとって、コンポジット・デバイスのサポートは重要。特にカーナビの場合、以下のコンポジット・デバイスをサポートすべきである。

- Interface Association Descriptor (IAD) を使用しているもの
- Communication Class UNION descriptorを使用しているもの
- MCPC GL-004/005 UNION descriptorを使用しているもの
- Audio Class 1.0 Audio Control interface descriptorを使用しているもの

多機能デバイスには、カーナビでサポート不可能な機能がある場合がある。サポート不能の機能に関しては無視する必要がある。

#### 4.2.4 デバイス・クラス・サポート: Hub

埋め込みハブを採用したデバイスを使用可能にするため、もしくは一般的な拡張性を目的として、ハブをサポートすべきである。

USB仕様では、6層までのハブを許可している。従って、ユーザーはハブを同時に20-30程度接続できる。カーナビは、メモリを節約する意味でハブのサポート数を削減してもよい。

ハブをサポートするカーナビは、例えばホスト ハブ ハブ デバイスという具合に、2層までハブをサポートすべきである。特定機能のサポートを目的として、デバイスには複数のハブが電氣的に埋め込まれていることもあるので、最低限でも2層のサポートが望ましい。ユーザー側では、デバイスがスタンドアロン・デバイスなのか、単一基板上の埋め込みハブ付き独立デバイスの組み合わせなのかを判断できない。更に、7-ポートハブの中には、単一基板上に4ポートハブが2個取り付けられているものも実在する。従って、2層までをサポートすることで、ユーザーが認識していない内部構成に左右されることなく、カーナビでのデバイス動作が確実となる。

カーナビがHi-Speed USBをサポートする場合には、カーナビはTransaction Translators (TTs)をサポートすべきである。メモリ節約という意味で、カーナビにおけるTTsのサポート数を削減する(接続可能なデバイス数と比べて)ことも可能である。

システムの制約に直面した場合、カーナビはユーザーに対して、デバイス操作を可能にする提案を含めた警告を発するべきである。

#### 4.2.5 デバイス・クラス・サポート: Audio

オーディオ・デバイス・クラスはヘッドセット、スピーカー等に使用される。オーディオ・クラスには、Audio 1.x と Audio 2.x という2バージョンがある。Audio 1.0はFull-speedを対象にしており、Audio 2.0はFull-speedとHi-speedの両方を対象にしている。

現状では、ほとんどのデバイスがAudio 1.0を採用している。

#### 4.2.6 デバイス・クラス・サポート: Cell Phones

携帯電話用デバイス・クラス・サポートは、主に携帯電話への接続用に使用されている。

ユーザーの観点からすれば、どの携帯電話も類似して見えるが、挙動は異なる。

- 高機能な携帯端末は、USBの動作が全て異なり、デバイスの能力も異なる。通信事業者によって使用する機能も異なる。
- データカード・アダプタは、一般的にベンダー依存
- スマートフォンの能力は電話機のOSに依存

デバイスの開発にあたり、以下の標準規格を考慮すべきである。

- MCPC GL-004/005; MCPC GL-006; USB CDC WMC ACM, OBEX; NCM

以下のようなアプリケーションのサポートも必要である。

- OBEX、その他の転送との同期
- 「イーサネット風」のDLNA転送など。

#### 4.2.7 デバイス・クラス・サポート: Wireless LAN

本ドキュメント発行時点で、ワイヤレスLANに関する標準的デバイス・クラスは存在しない。

#### 4.2.8 デバイス・クラス・サポート: Video

本デバイス・クラスは、主としてビデオ・ストリームのキャプチャ用、記録デバイスにビデオ・ストリーム転送する目的で使用されている。

#### 4.2.9 デバイス・クラス・サポート: Still Image Class

このデバイス・クラスは、主に画像転送プロトコル(PTP)を使用したデジタル・スチル・カメラ(DSC)からの取り込みに使用されている。また、メディア転送プロトコル(MTP)を使用したパーソナル・メディア・プレーヤー(PMP)からのコンテンツ転送にも使用されている。

MTPにはDRMが要求されるかもしれないが、本仕様の範囲外である。

DSCとPMPの区別方法にはルールが存在する。これについては、MTP仕様で規定されている。

### 5. カーナビ実装の制約

このセクションでは、カーナビの追加実装の制約について記述する。

#### 5.1 一般的な接続管理メニュー – 実装の制約

「接続管理」メニューは、「接続管理」ボタンを経由してアクセスし、共通の入力メニューを表示すべきである。

#### 5.2 カーナビ実装の要求事項(USBホスト)

USBホストとして、カーナビは以下の種類のデバイスをサポートすべきである。

- MCPC GL-004/005デバイス(ネイティブWUSB採用の場合はサブセットのみでアイソクロナスのサポートは含まない)
- MCPC GL-007デバイス(ネイティブWUSB採用の場合はGL-004/005と似た制約を持つ)
- CDC/WMC ACMモデム(GL-007と本質は同じ)
- マスストレージ
- イーサネット転送: 例、CDC Ethernet Control Model、NCM等
- PTP/MTPレスポнда(Still Image Class)
- HID(キーボードとマウス)
- ハブ・クラス
- コンポジット・クラス
- オーディオ

ベンダーは、上記のサブセット(もしくはスーパーセット)の実装をしてもよい。

#### 5.3 カーナビ要求事項(USBデバイス)

カーナビが他のUSBホストに接続される場合もある。従って、以下デバイス・クラスをサポートすべきである。

- PictBridgeサポート付きPTP/MTPレスポнда ユースケース: カーナビに保存された画像の印刷
- マスストレージ ユースケース: カーナビのエンタテインメント部分からPCへのコンテンツ・ファイルの相互移動
- イーサネット転送(ECM、NCM) ユースケース: カーナビにWAN接続モジュールが内蔵もしくは外付けされており、車内からPCへのエクスポートが可能

- HIDクラス ユースケース: PCによるカーナビのリモート操作が可能
- CDC ACM、MCPC GL-004/005等におけるGPS情報(NEMA-183)

## 6. テストと検証

仕様への適合を検証するための適合試験を可能にすべきである。ただし、テスト実施が絶対条件ということではない。

ユーザー・インタフェース、およびマニュアル上の用語使用という要素は、比較的簡単に確認・検証できる。デバイス側の検証もUSBCVやMCCI製 WMCDVT等のプログラムで基本的なUSBテストを実施することが可能。これらプログラムで、特定デバイスのディスクリプタ正当性概略や、実装の第一次的正当性が確認できる。

ホスト・クラス動作を検証したい場合、リファレンス・クラス・デバイスおよび何らかのテスト行程をビルドし、最低限機能を検証する必要があるかもしれない。これには、host-under-testで異常系を生成させるテスト・デバイス作成が求められる。