

電子書籍のひろがりと水晶デバイス

- 技術委員会監修 -

1. はじめに

「好きな本や雑誌、新聞を、何冊でも、いつでも、どこでも買って、携帯して読める。」こんな電子書籍の普及が急速に進んでおり、昨年2010年は「電子書籍の元年」とも呼ばれました。

そこで、技術委員会は電子書籍に関して調査検討を行い、2011年4月に開催された水晶デバイス動向説明会で報告いたしました。以下はその内容を編集したものです。

2. 概要

電子書籍と似た言葉に「電子出版」があります。これは、CD-ROMやその他の電子記録媒体に書籍の内容を記録して、販売するパッケージ型の出版物です。これに対し、「電子書籍」とはインターネット上から書籍データをダウンロードしたり、サーバーに蓄積された書籍データをオンラインのまま利用したりする、物流を伴わない出版形態をさします。電子書籍のほか、電子ブック、デジタル書籍、デジタルブック、Eブックなどの呼び方があります。

電子書籍は、電子機器のディスプレイで読むことができる出版物であり、ソフトウェアであるコンテンツと、ハードウェアである再生用の端末機器から構成されていますが、主に端末機器について説明をします。

電子書籍の形式はコンテンツの流通と再生の方式の違いにより、次の形式が存在しています。

- ①携帯電話や携帯情報端末などで携帯電話ネットワークやインターネットからダウンロードして閲覧
- ②PC等でインターネットからダウンロード後、さらに再生用小型機器に転送して閲覧

現在の電子書籍のコンテンツは、既に出版された紙の書籍の文字や挿絵をデジタル情報へ変換して電子ファイルとすることで、印刷、製本、流通のコストや省スペース性を図ったものが多いですが、従来の紙の書籍では不可能な、ハイパーリンク・動画・音声・振動(バイブレーション)などを併用したコンテンツも存在します。

3. 歴史

新聞・雑誌・書籍という従来型の出版形態に代わって携帯型の電子装置の表示画面でこれらを読むという考えは古くからあり、1990年から小型の専用機器が販売されるなど電子書籍の普及に向けた事業がはじまりました。

日本の携帯電話では、ケータイ小説という形で電子書籍が普及し始めましたが、2010年秋以降では、電子書籍としても活用できるスマートフォンが急速に伸びています。

表1に、電子書籍の変遷を示します。

表1 電子書籍の変遷

1990年	日本のSONY社が最初の電子出版用リーダを発売。 記録メディアに8cm CD-ROMを使用した「データディスクマン」
1993年	NECが3.5インチ・フロッピー・ディスクを使用した「デジタルブックプレーヤー」を発売 ⇒5.6型モノクロ液晶画面と数個のボタンで操作する等、今日のkindle(Kindle)と似た形態であったにも関わらず普及に至らず
2000年 前後	インターネット利用が一般化し、テキストファイルによるコンテンツ提供開始 ⇒普及するに至らず
2007年	オンライン書店大手のAmazon社が初代kindleを米国で発売 発売当初から9万冊に及ぶ書籍を用意したことで、「いつ、どこでも買える。しかも、ベストセラーが紙の本より安い」というユーザーニーズに合ったサービスを提供 特に、端末に内蔵する3G無線通信機能で、ユーザが通信料を負担することなく書籍をダウンロードできる点は、「画期的」と評価される ⇒これをきっかけに、市場が急速に立ち上がる
2009年 以降	相次ぐ新規参入
2010年	電子書籍元年 4月にApple社が発売したiPadは発売からわずか2ヶ月弱で200万台を出荷するなど急速な普及が進み、2010年は「電子書籍の元年」と呼ばれる

4. 現在の電子書籍

現在の電子書籍の種類は、多種にわたっています。

①専用端末

書籍を閲覧するための専用端末は電子ブックリーダーとも呼ばれ、以下の事項が求められています。Amazon社のkindleやSONY社のReader Daily Editionがこれに該当します。

- ◇読みやすい画面
- ◇小型で書籍より軽いか同等
- ◇長時間動作
- ◇コンテンツの購入が容易
- ◇初期コストとなる専用端末の価格が廉価である
- ◇複数の電子書籍フォーマット対応

②タブレット型コンピュータ

急速に勢いを増している。Apple社のiPadやsamsung社のGalaxy Tabなどが該当します。

③携帯電話

通信機能と液晶表示部を備えた携帯電話機は、電子書籍コンテンツに対応した再生用ソフトウェアさえ搭載すればすぐに電子書籍端末になります。

普及台数の多さや小型であること、メールなどで小さな画面に違和感が少なくダウンロードも一般化していること、課金システムがすでにあることなど、多くの点で携帯電話機が電子書籍の端末として広範囲に普及すると思われる。

④電子辞書

電子書籍より一步先に印刷物から電子媒体へと変化して普及しました。

最近の機種では、電子書籍として利用できるものも存在します。

上記以外には、パーソナル・メディア・プレーヤー(PMP)や携帯型ゲーム機があります。

また、パーソナルコンピュータ(PC)も、ソフトウェアを選ぶことで多様な使用方法があり、電子書籍としての使用も可能と考えます。

5. ハードウェアの進化

電子書籍は、携帯型情報端末ゆえに類似機器の機能と同様の対応が求められ、高機能化が進み以下のようなアプリケーションの拡大が予想されます。

- ◇小型の携帯型製品には、携帯電話機能が搭載される
- ◇インターネット閲覧機能
- ◇ワンセグ視聴含む動画再生機能
- ◇音楽再生機能
- ◇GPS機能
- ◇Felicaを含むRFID機能
- ◇デジタルカメラ

また、ディスプレイにおいては、紙に近い文字の見やすさと消費電力が少ないのが大きな特徴の電子ペーパーが進化すると考えます。

現在使用されている電子ペーパーは白黒表示であることや反応速度が遅い欠点がありますが、これらの欠点を克服するための技術開発が盛んに行われており、今後カラー動画にも対応した電子ペーパーの実用化や、フレキシブルな電子ペーパーの実用化が進むものと考えられます。

その他、液晶の高画素化、有機ELディスプレイの大型化、3D対応なども進むものと思われます。高機能化により、動画再生機能を有する携帯端末がさらに増えると共に、ディスプレイの進化により表示画素数もますます高くなっていくと考えられ、これにより高速なデータ通信機能が必要になり、インフラの整備が進むにつれ、現在の3G通信から3.9GのLTE、さらには4G(LTE Advanced)に移行していくことが推測できます。

6. 水晶デバイスの使われ方

Apple社の「iPad 3Gモデル」を例に水晶デバイスの使われ方を解説します。

iPad内部の模式図を図1に、使用水晶デバイスを表1に示します。

高性能なCPUを長時間駆動させるために、約半分を占める面積がバッテリーにあてられており、その周囲や隙間に回路基板が配置されている構造となっています。このため小型の電子部品が採用されています。

水晶デバイスは、合計で6個使用されています。なお、図1で点線の矢印となっている部分は、基板の裏側に実装されていることを示します。

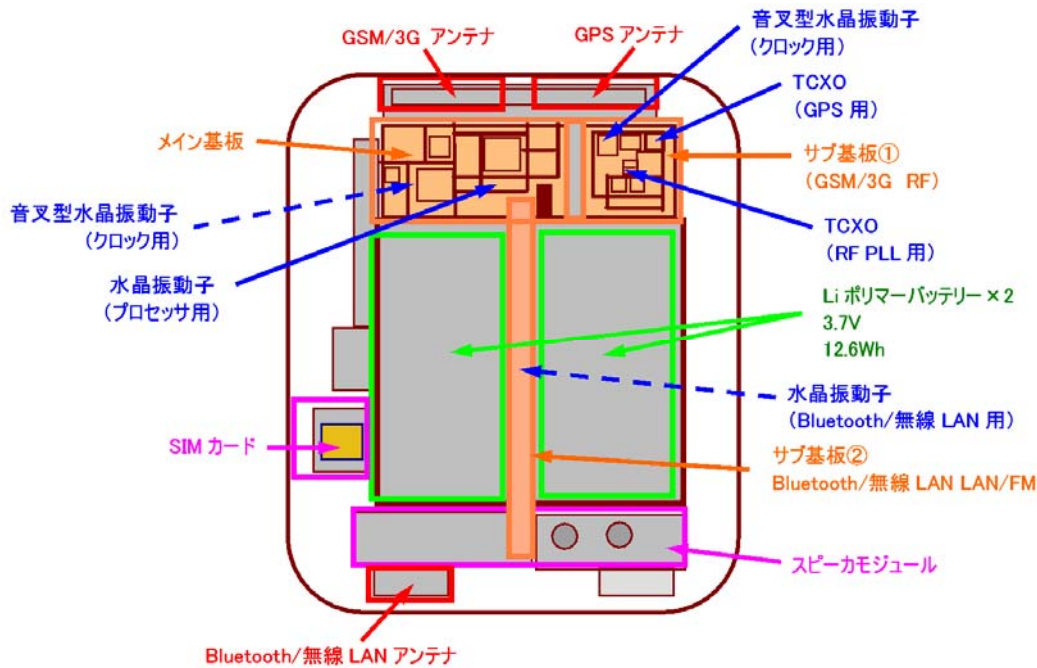


図1 水晶デバイスの使用例 (iPad 3Gモデル)

大きなバッテリーを搭載していることで、回路基板は小さくなっており、水晶デバイスは小型の製品が搭載されました。小型化された製品の採用傾向は今後も続くと思われます。

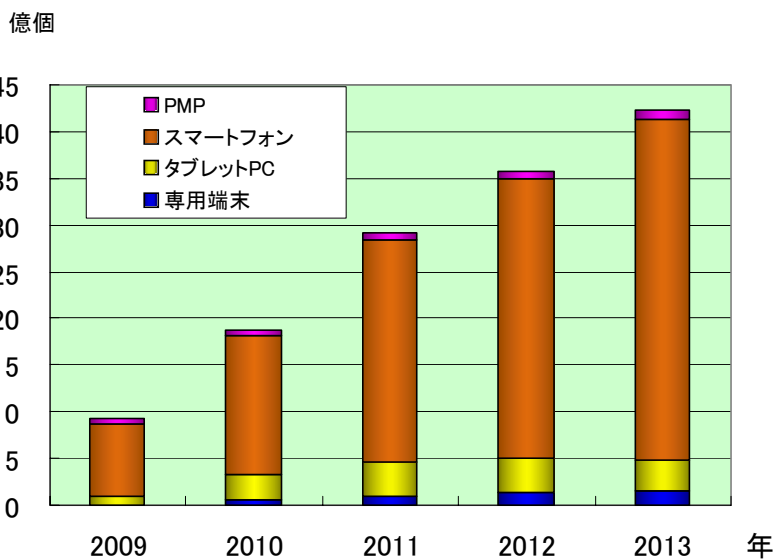
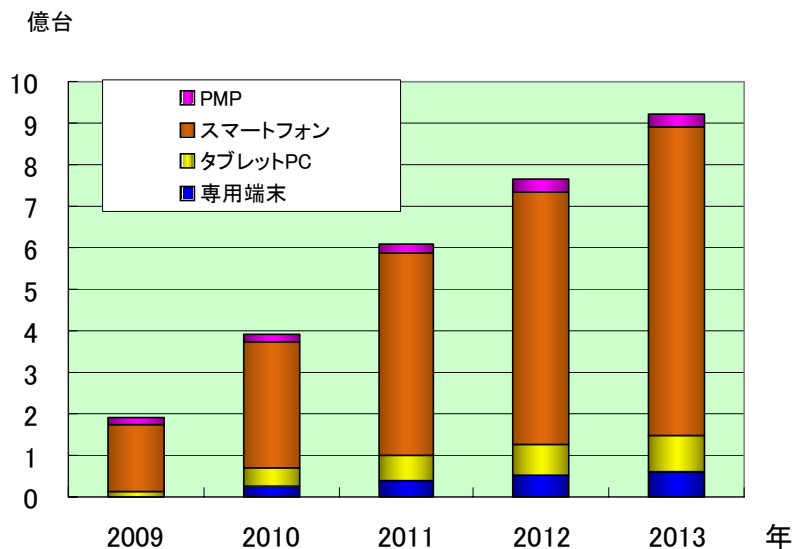
表1 水晶デバイスの使用内訳例 (iPad 3Gモデル)

水晶デバイス	サイズ (mm)	周波数	機能
温度補償型水晶発振器(TCXO) :2個	25×20	26MHz	RF用
	25×20	33.6MHz	GPS用
水晶振動子:2個	25×20	24MHz	プロセッサクロック用
	25×20	37.4MHz	Bluetooth/無線LAN用
音叉型水晶振動子:2個	20×12	32.768kHz	電源管理クロック用
	32×15	32.768kHz	ベースバンドクロック用

7. 市場予測

QIAJ調査研究委員会で検討した電子書籍販売台数予測を図2に、またこれに使用される水晶デバイスの需要数量予測を図3に示します。

※対象:無線データ通信機能のある専用端末、タブレットPC、スマートフォン、PMP(パーソナル・メディア・プレーヤー)



2009年の電子書籍台数は2億台弱でしたが、2010年では4億台弱と約2倍となり、2011年以降も安定して伸びる市場と予測しています。

内訳では、2010年は専用端末、タブレットPCが急速に普及しましたが、2011年度は特にスマートフォンがほかの比べ伸びると予測しています。2012年以降は同様な内訳比率での伸びを予測しています。

また、水晶デバイス需要数量も、電子書籍台数予測とほぼ比例して、安定して増えると予測をしています。

8. 水晶デバイスへの要求

電子書籍市場において、水晶デバイスには「小型、高精度、高信頼性、高周波、低パワー」が要求されると考えます。その内容を以下に示します。

- ◇高機能化により電子部品には小型化が要求される。
- ◇高性能なCPUを長時間稼働させる為にバッテリー体積は増となり、電子部品にはさらなる小型化と低電力化が要求される。
- ◇カラー動画再生の高画素化により、LTE、LTE Advancedのような高速データ通信の採用が進み、エラー率の低減要求による高精度化や、高周波が要求される。
- ◇データ転送の高速化により、端末に保存されるデータの蓄積量は大容量化となり、高信頼性が要求される。

9. まとめ

電子書籍市場は、今後も順調に伸びることが予想され、これに伴い水晶デバイスの増加も期待できます。そして、使用される水晶デバイスには「小型、高精度、高信頼性、高周波、低パワー」が要求され、その中でも限られた実装スペースで必要な特性を満たすことが必須の要件と考えられますので、特に「小型、高精度、高信頼性」に対応していくことが重要と考えます。

(日本電波工業株式会社 土 金 真 栄)