

「電子書籍技術の動向調査」
報告書

平成 23 年 3 月

財団法人テレコム先端技術研究支援センター

目次

1	はじめに.....	1
2	電子書籍の動向.....	2
2.1	電子書籍の特徴.....	2
2.2	これまでの取り組み.....	2
2.3	電子書籍市場.....	3
3	電子書籍技術の動向.....	8
3.1	電子書籍の機能.....	8
3.2	電子書籍の表示方法.....	9
3.3	電子書籍端末の技術動向.....	11
3.3.1	電子書籍端末の推移.....	11
3.3.2	電子書籍専用端末.....	12
3.3.3	タブレット端末、スマートフォン.....	15
3.3.4	電子ペーパー.....	17
3.4	電子書籍ビューア.....	21
3.5	電子書籍のプラットフォーム.....	24
3.6	電子書籍フォーマット.....	27
3.6.1	主な電子書籍フォーマット.....	27
3.6.2	電子書籍交換フォーマット.....	29
3.6.3	EPUBの日本語対応.....	32
3.7	DRM.....	34
3.8	ウェブブラウザによる電子書籍の閲覧.....	36
3.8.1	電子書籍の配信方法.....	36
3.8.2	ウェブブラウザによる閲覧.....	37
3.9	マルチメディア化.....	41
3.10	既存の書籍の電子書籍化.....	42
4	電子書籍の活用分野.....	45
4.1	教育分野.....	45
4.2	ビジネス分野.....	47
4.3	電子書籍の活用に向けての課題と方策.....	48
	参考資料.....	50

1 はじめに

紙媒体の書籍、雑誌等を電子化してディスプレイ上で読むいわゆる電子書籍については、従来から端末機器メーカーや出版社を中心として、普及に向けた取組みが数多くなされてきたが、フォーマットの共通化や著作権処理上の課題などにより、普及の糸口がつかめずにいた。しかしながら、PCや携帯端末による音楽のダウンロードが一般的となったことやiPadなどのような比較的大きな画面で操作性の良い携帯端末の登場、米国における電子書籍の急速な利用の拡大を契機として、我が国においても電子書籍の本格的な普及が期待されている。

電子書籍の普及によって、インターネットを用いた電子書籍の購入にとどまらず、情報の蓄積、検索、共有等がより容易となり、電子書籍が各種資料の提供や関係者間での共有するためのツールとして、あるいは、従来の紙媒体の書籍では実現できなかった多彩な表現を可能とする新たなマルチメディア媒体として、教育やビジネスなどの幅広い分野で活用されることが期待される。

本調査研究は、電子書籍の本格的な普及の期待が高まる中で、電子書籍技術の動向を調査するとともに、教育やビジネスなど幅広い分野における電子書籍の活用に向けての課題と方策について整理することを目的とした。

2 電子書籍の動向

2.1 電子書籍の特徴

電子書籍を読むための端末機器の高機能化や小型軽量化、モバイルネットワークの高速化などにより、本物の書籍のように、持ち運びができ、どこでも気軽に読める電子書籍の本格的な普及が期待されている。電子書籍のメリットとして、

- ・持ち運びが便利であり、どこでも読むことができること
- ・本の保管場所が不要であり、長期間の保管でも物理的な劣化が生じないこと
- ・音声、動画が利用でき、従来の書籍では実現できなかった豊かな表現が可能であること
- ・通信ネットワークの利用により、いつでも、どこでも書籍の購入が可能であること
- ・購入したい本の検索が容易であり、特に、書店では入手困難な絶版や在庫切れとなった書籍の購入が可能であること

などを挙げることができる。

電子書籍には、紙媒体の書籍の電子化による利便性の向上にとどまらず、デジタル技術の活用による電子書籍ならではの利用が期待されている。

2.2 これまでの取り組み

電子書籍は、本物の本を読むような感覚で、ディスプレイ上で読むことができる電子化された書籍や雑誌等であり、電子書籍の本格的な普及に向けて、電子書籍専用端末の発売や電子書籍販売サイトの開設が相次いでなされている。しかしながら、電子書籍の取り組みの歴史は古く、20年以上前から様々な取り組みがなれている。

我が国における初期の電子書籍の取り組みとして、1985年に三修社が国内初のCD-ROM「最新科学技術用語辞典」を発売した。その後、1987年に岩波書店が「広辞苑」を、1988年に三省堂と自由国民社が、それぞれ「模範六法」と「現代用語の基礎知識」をCD-ROM化して発売した。なお、「広辞苑」、「模範六法」、「現代用語の基礎知識」については、富士通製のワープロ専用機で利用するものであった。

1990年には、ソニーが8cmCD-ROM専用の電子ブックプレイヤー「データディスクマンDD-1」を発売した。そして、1993年には、NECが「デジタルブックプレーヤー」を発売した。「デジタルブックプレーヤー」は、しおり、検索、文字拡大といった機能を有しており、我が国初の本格的な電子書籍専用端末として位置づけることができる。

1995年には、我が国初のオンライン電子書籍販売サービス「パピレス」がパソコン通信のニフティサーブ上で開始された。パピレスとは、紙が不要になるとの意味である。1997年には、著作権が消滅した書籍を中心とした電子図書館サービス「青空文庫」や光文社の「光文社電子書店」が開始された。1998年には、ボージャーの縦書き閲覧ビューアソフト「T-Time」が発売された。1999年には、シャープの携帯情報端末(PDA)ザウルス向けの電子書籍サービス「ザウルス文庫」をはじめ、複数の電子書籍配信サービスが開始された。

また、155社の企業が参加する「電子書籍コンソーシアム」による、高精細度液晶の電子書籍専用端末の開発とそれをういた電子書籍配信サービスの実証実験が行われた。

2000年には、ポイジャーが立ち読み&縦書きシステム「ドットブック」を発表した。また、大手出版会社8社（角川書店、講談社、光文社、集英社、新潮社、中央公論新社、徳間書店、文藝春秋）が設立した電子文庫出版会による「電子文庫パブリ」のサービスが開始された。

2001年には、シャープが「ザウルス文庫」向けに、外字、ルビ、インデントなどの表示ができる新フォーマット「MDF」を開発し、MDF対応の閲覧ビューア「ブンコビューア」の無償配布を開始した。この後、PDA向けに多くの電子書籍販売サイトが開設された。

2003年には、auグループがパケット定額料金制度を導入し、ケータイ配信市場の拡大の契機となった。

2004年には、松下電器産業が電子書籍専用端末「ブック」を、同じくソニーが電子書籍専用端末「リブリエ」の発売を開始した。前年の2003年には、ブックを中核として電子書籍の普及を目指す「電子書籍ビジネスコンソーシアム」と、ソニーが中心となり大手出版社など15社が参加する電子書籍配信会社「パブリッシングリンク」が設立され、また、こうした動きに呼応して、他に多くの電子書籍販売サイトが開設され、本格的な電子書籍市場の到来が期待された。

しかしながら、翌2005年には、ブックの出荷が停止され、また、2007年にはリブリエも生産終了となった。そして、2008年にはブック向けの電子出版の配信が停止され、翌2009年にはリブリエ向けの電子出版の配信が停止された。

ところが、米国では、2006年にソニーが電子書籍専用端末「Reader」を、2007年にはアマゾンが電子書籍専用端末「Kindle」を発売し、関連する電子書籍販売サイトに豊富な電子書籍コンテンツを揃えたこともあり、電子書籍市場が急激に立ち上がった。

こうした米国の動向に加え、2008年以降、高解像度で画面も比較的大きく、かつ、直感的な操作が可能な、アップル社のiPhone/iPadやAndroid OS搭載のスマートフォンやタブレット端末が急速に普及してきた。これら端末は、電子書籍専用端末ではないが、画面が大きく、かつ、高精細な画像や動画表示が可能であり、より紙の書籍に近い表示が可能であることから、電子書籍の閲覧端末としての利用が期待されている。

米国における電子書籍ビジネスの成功と電子書籍の閲覧に適したスマートフォンやタブレット端末の普及拡大などを契機として、我が国において、新たな電子書籍専用端末の発売や電子書籍販売サイトの開設に加え、電子書籍コンテンツのより円滑な流通の実現に向けての取り組みや縦書きなどの我が国独自の表示方式の国際標準化に向けての取り組みなど、電子書籍の本格的な普及に向けて様々な取り組みが進められている。

2.3 電子書籍市場

我が国の電子書籍市場規模は、年々拡大傾向にある。図2.1に示すように、2002年度は、

10 億円であったものが、2009 年度は 574 億円に拡大している。

当初、電子書籍市場は PC 向けであったが、2004 年度にはケータイ向けの市場が立ち上がり、以後、ケータイ向けの市場が電子書籍市場を牽引し、2009 年度ではケータイ向け市場が全体の 89%を占めるまでになっている。また、新たな動きとして、2009 年度には、スマートフォン、タブレット端末、電子書籍専用端末などの新たなプラットフォーム向けの市場が立ち上がっている。特にスマートフォンについては、急速に普及しつつあり、今後、スマートフォンなどの新たなプラットフォーム向けの市場が拡大していくものと予想される。

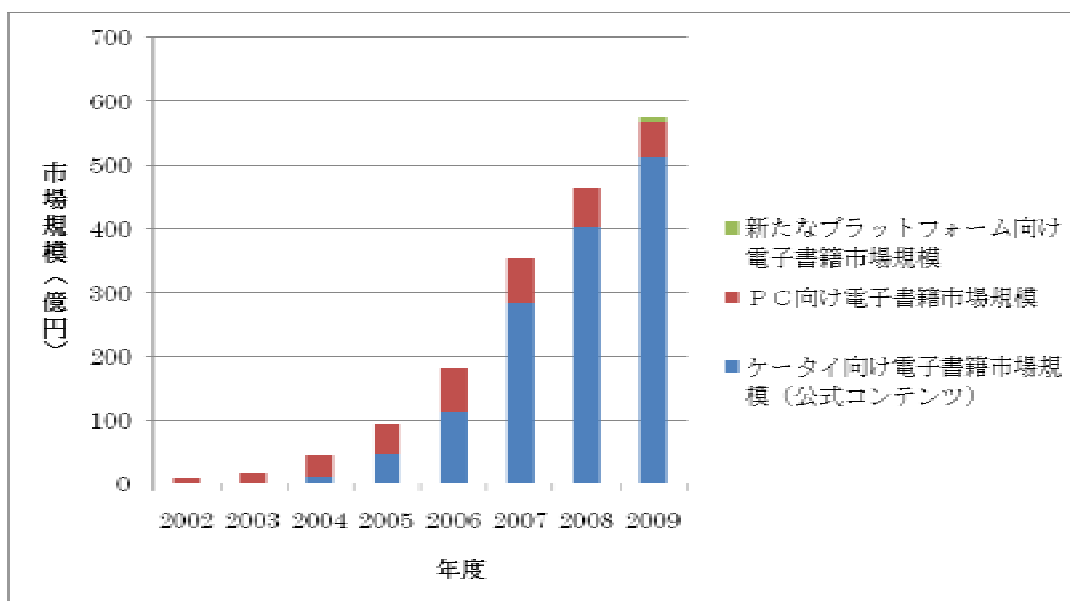


図 2.1 電子書籍の市場規模 (閲覧デバイス別)

(「電子出版ハンドブック 2011」(株インプレス R&D 発行)より作成)

我が国の電子書籍市場の拡大は、主にケータイ向け市場によるものであるが、ケータイ向け市場の拡大には、携帯電話サービスの高速大容量化とパケット定額制の導入が契機となっている。

2001 年 10 月に、NTT ドコモが FOMA (W-CDMA 方式)により第三代携帯電話 (3G) サービスを世界で始めて開始したが、2003 年 11 月に、au (KDDI) は、第三代携帯電話サービスの開始と同時にパケット定額制サービス (EZ フラット) を業界で初めて提供した。翌 2004 年には、au に追随して NTT ドコモ、ボーダフォンもパケット定額制サービスの提供を開始し、ユーザは、料金を気にせず携帯電話回線で大量のデータをダウンロードして利用することが可能となり、モバイル環境でデジタルコンテンツを利用できる環境が実現した。

ケータイ向けの電子書籍市場は、こうした携帯電話サービスの高速大容量化とパケット定額制サービスの導入により、図 2.1 に示すように 2004 年に立ち上がり、以降、第三代

携帯電話サービスの普及に伴い拡大してきた。第三代携帯電話の加入者数を、図 2.2 に示す。

第三代携帯電話の加入者数は、NTT ドコモが第三代携帯電話サービスを開始した 2001 年の翌年の 2002 年から拡大を始め、2010 年度末では、携帯電話加入者数の 98.8% を占め、携帯電話加入者のほとんどが第三代携帯電話の利用者となっていることがわかる。

また、図 2.3 に示すように、モバイル端末からインターネットを利用するインターネット利用者の割合は、2010 年末で 83.8% となっており、インターネット利用者の多くが携帯電話を利用してインターネットを利用していることがわかる。

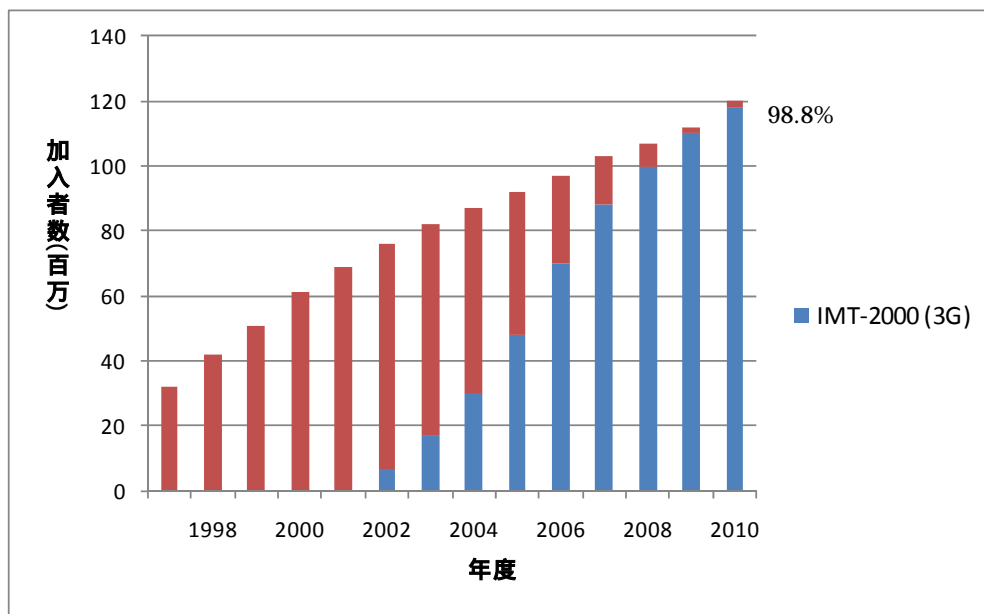


図 2.2 携帯電話の加入者数の推移 ((社)電気事業者協会調査結果より作成)

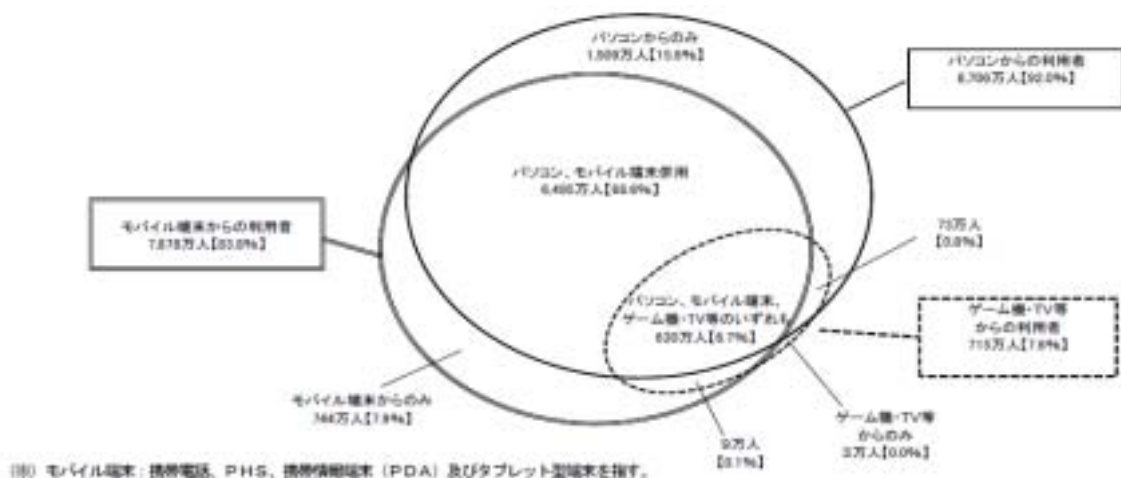


図 2.3 インターネット利用端末の種類 (個人) (平成 22 年末)

(出典: 総務省「平成 22 年度 通信利用動向調査」)

図 2.4 にコンテンツ別の電子書籍の市場規模を示す。図 2.4 にかから、電子コミックが電子書籍市場の主流であることがわかる。2009 年度においては、電子コミック市場が電子書籍市場全体の約 80%を占めている。

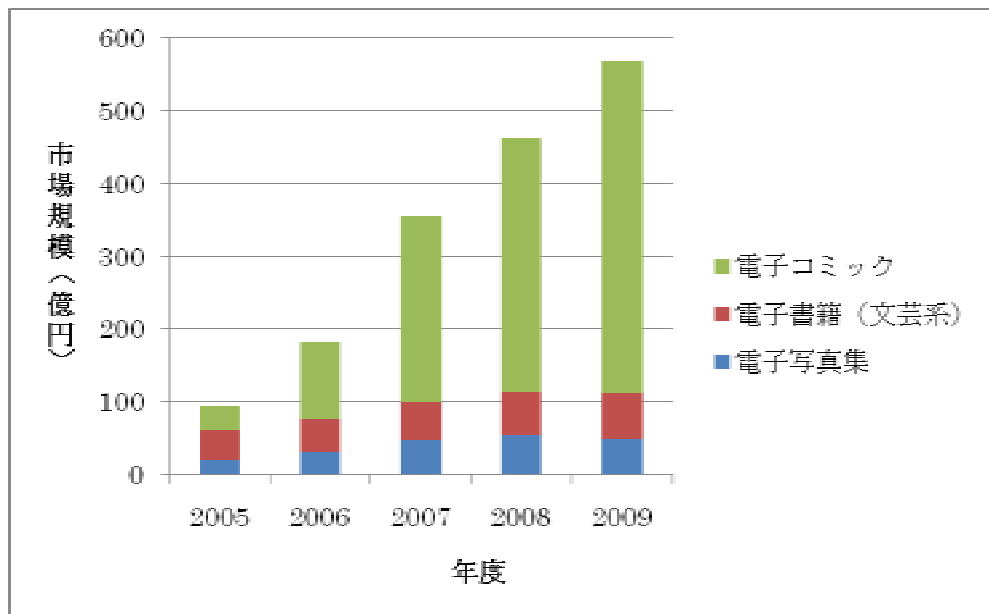


図 2.4 コンテンツ別の電子書籍の市場規模
(「電子出版ハンドブック 2011」(株インプレス R&D 発行) より作成)

図 2.5 にケータイ向けと PC 向けの電子書籍市場のコンテンツ割合を示す。閲覧端末によって、電子書籍市場のコンテンツ割合が異なっていることがわかる。また、ケータイ向けでは、電子コミックの割合が高いことがわかる。

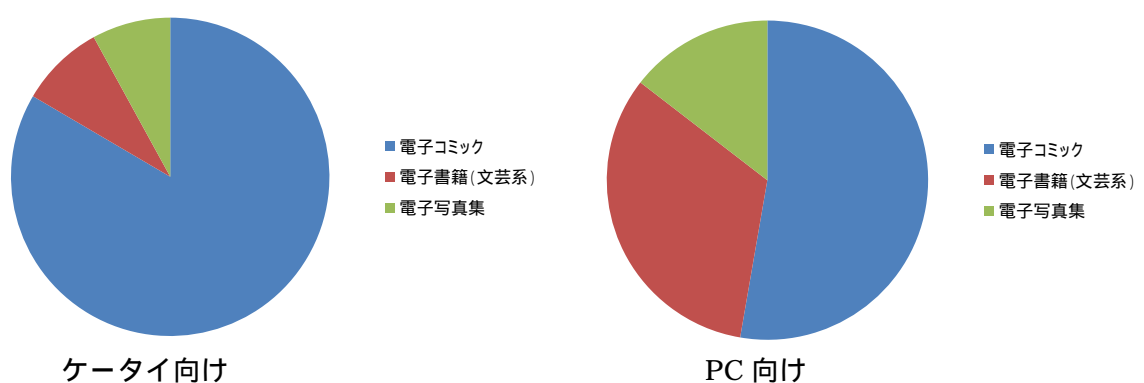


図 2.5 ケータイ向けと PC 向けの電子書籍市場のコンテンツ割合 (2009 年度)
(「電子出版ハンドブック 2011」(株インプレス R&D 発行) より作成)

これは、携帯電話端末のディスプレイは、見開きで読める紙媒体の本と比べて、画面の大きさが格段に狭いため、小さなディスプレイでも楽しめる電子コミックがユーザに受け

入れられているためと考えられる。ケータイ向けの電子コミックは、小さなディスプレイ上でも読みやすいよう、ひとコマずつ配信してディスプレイ上に表示する方法やコマの位置に合わせてページを拡大する方法が考案されており、一般的にこのどちらかの方法で提供されている。

スマートフォン、タブレット端末、電子書籍専用端末は、携帯電話端末と比べて画面が大きく、また、タッチタッチパネルの採用など操作性に優れていることから、紙の書籍を手にもってページをめくる感じを再現することができる。現在の電子書籍市場は、表示画面の小さいケータイ向け市場が中心であることから、電子コミックが市場の大半を占めているが、今後、スマートフォン、タブレット端末、電子書籍専用端末などの新たなプラットフォーム向けの市場が拡大に伴い、雑誌やビジネス書、実用書、文芸書などの電子コミック以外のコンテンツの比率が高まっていくものと考えられる。電子書籍販売サイトにおいても多数のタイトルや多様なジャンルの電子書籍を揃える努力がなされており、電子書籍市場のより一層の拡大が期待されている。

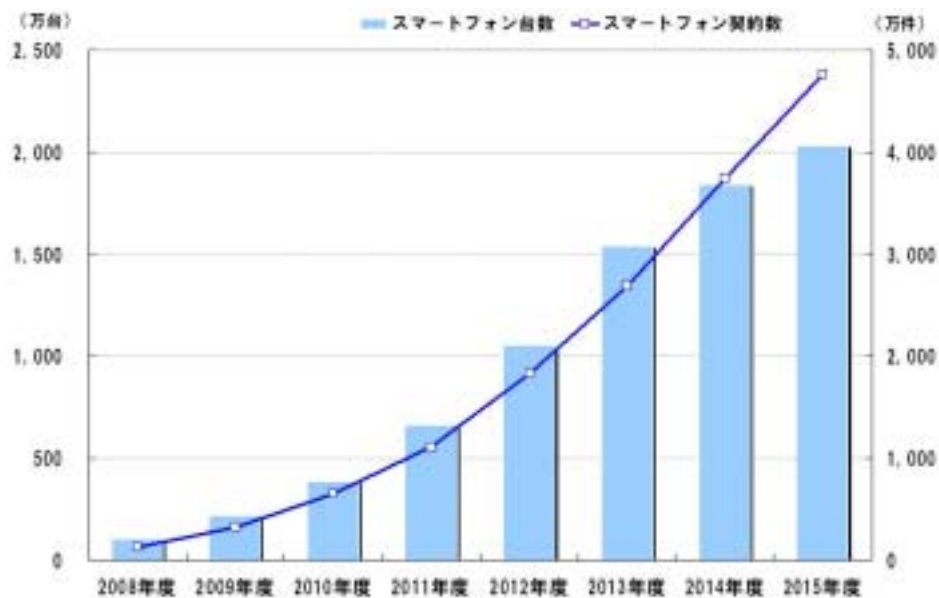


図 2.6 スマートフォンの販売台数と契約数の推移

(出典：(株)MM総研「国内携帯電話およびスマートフォンの市場規模予測」)

3 電子書籍技術の動向

電子書籍を構成する技術として、電子化された書籍である電子書籍、それを流通させるプラットフォーム、電子書籍を閲覧するためのハードウェアである電子書籍専用端末及びソフトウェアである電子書籍ビューアに大別することができる。

それぞれの技術は、密接に関連し合っている場合が多く、特定のプラットフォームで購入した電子書籍は、特定の端末やビューアでなければ閲覧できない場合が多い。

電子書籍の配信方式についても、電子書籍をネットワーク経由で端末にダウンロードして閲覧する方式と配信サーバに保管された電子書籍をストリーミングで閲覧する方式に分けることができる。以下に、電子書籍を構成する技術に関する動向を示す。

3.1 電子書籍の機能

紙媒体の書籍の電子化によるメリットとして、保管場所が不要であること、多くの本を簡単に持ち運べること、どこでも読むことができることなどを挙げることができるが、従来の書籍では実現できない電子書籍ならではの機能として、以下のような機能が提供されている。ただし、実際に利用できる機能は、電子書籍専用端末や電子書籍ビューアの機能、あるいは電子書籍フォーマットによって異なる。

- ・ 目次機能
目次から項目を選択すると、そのページが表示される機能。
- ・ 検索機能
書籍の中の言葉を検索できる機能。
- ・ しおり機能
本にしおりを挟むように、読みかけのページなどを記録する機能。
- ・ マーカー機能
重要な箇所をハイライトでマーキングする機能。
- ・ 辞書機能
文書中の意味のわからない言葉を内蔵電子辞書などで検索できる機能。
- ・ ハイパーリンク機能
ハイパーリンクが設定された文書中の URL を選択すると、該当するウェブページが開く機能。
- ・ 文字サイズなどの指定機能
文字サイズやフォント、行間、縦書き / 横書きなどの各種指定を変更できる機能。
- ・ 手書き文字入力機能
タッチペンなどを用いて、ページ内に手書きでメモなどを書き込みができる機能。
- ・ マルチメディア機能
ページ内で動画やアニメーション、音声を再生できる機能。

3.2 電子書籍の表示方法

電子書籍の区分方法として、表示方法による区分がある。電子書籍の表示方法として、文字の拡大縮小や行間変更などができ、それに合わせて 1 行の文字数が自動的に変更される「リフロー型」と、文字の拡大縮小などはできず当初のレイアウトが維持される「固定レイアウト型」に大きく二分することができる。

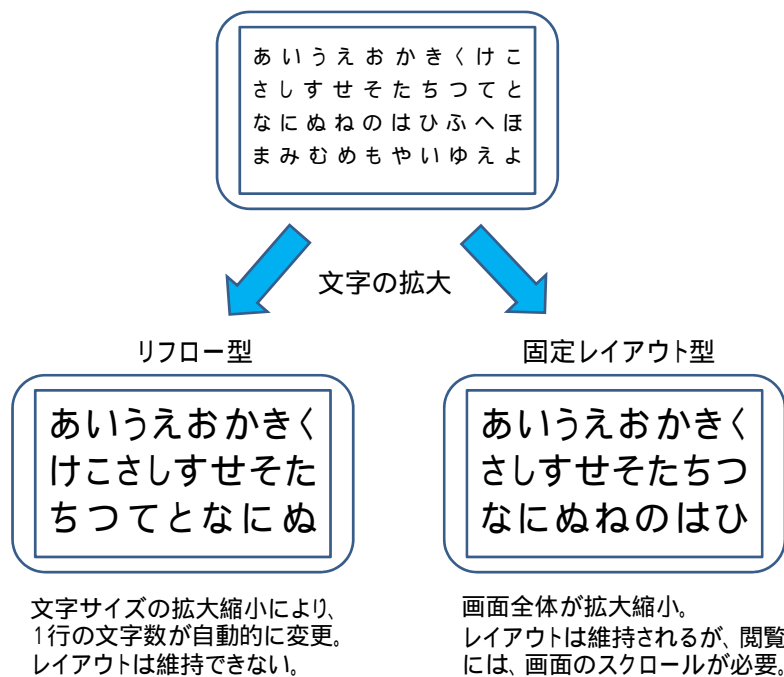


図 3.1 リフロー、固定レイアウト型

リフロー型は、文字サイズを変更すると画面の大きさに合わせて 1 行の文字数が自動的に変更される表示方法である。端末によってその表示画面の大きさは異なるが、リフロー型では、端末の表示画面の大きさに合わせて、文字の大きさや行間などを自由に変更することができる。しかしながら、文字の拡大縮小などにより、レイアウトやページ数が変更されるため、写真や図表などが多く、レイアウトが重視される雑誌などには不向きであり、ビジネス書や文芸書などの文字主体の書籍に適している。

一方、固定レイアウト型は、どのような端末においても、元のレイアウトが維持されるため、雑誌などの写真や図表などを多用して表現力豊かなページ構成がなされる書籍に適している。しかしながら、リフロー型と異なり、文字だけの拡大縮小等はず、文字の拡大には画面全体を拡大しなければならず、端末の表示画面が小さい場合には、1 ページの表示が画面の枠を超えてしまうため、頻りに画面をスクロールしなければならず、読みにくくなる。そのため、固定レイアウト型の場合には、あらかじめ、電子書籍コンテンツの閲覧が想定される端末の画面サイズに合わせて電子書籍を作成する必要がある。

リフロー型、固定レイアウト型には一長一短があり、当面は、両者の特徴を踏まえ、電

子書籍の内容に応じて使い分ける必要があるが、将来的には、多様な端末上で各書籍の内容に応じて最も読みやすい表示ができる新たな電子書籍フォーマットや電子書籍ビューアが開発され、提供されることが望まれる。シャープが開発した、電子書籍フォーマット XMDF の拡張版 XMDF3.0 では、画像化されたページとページ内の文章のみを切り替えて表示する機能やページ内の見出しや写真、図表などのレイアウトは固定化したままで、文字の大きさだけを変更することができる機能を備えており、リフロー型と固定レイアウト型の両方式の欠点を補完する取り組みがなされている。

3.3 電子書籍端末の技術動向

電子書籍端末の開発の歴史は古く、今まで多くの電子書籍端末が開発されてきたが、電子書籍コンテンツを十分に確保することができなかったなどの理由により、市場への進出と撤退を繰り返してきた。最近の米国での電子書籍市場の成功などにより、新たな電子書籍端末が次々と市場に提供されてきている。以下に電子書籍端末の技術動向を示す。

3.3.1 電子書籍端末の推移

電子書籍端末については、ソニーのデータディスクマン、NECのデジタルブックプレーヤー以降、幾つかの電子書籍専用端末が提供され、機能の向上が図られてきた。表3.1に電子書籍端末の推移を示す。

表 3.1 電子書籍端末の推移

モデル名	発売年	厚さ、重量	記録媒体	通信機能	画面	操作方法
ソニー データディスクマン	1990年	40mm、550g	CD-ROM	なし	モノクロ液晶	キーボード
NEC デジタルブックプレーヤー	1993年	430g	FD	なし	モノクロ液晶	ボタン操作
松下電器産業 ブック	2004年	12.7mm、520g	SDメモリーカード	なし	プラスチック液晶	ボタン操作
ソニー リブリエ	2004年	13mm、190g	メモリースティック(外部) フラッシュメモリー(10MB)	なし	E-Ink	キーボード
アマゾン Kindle3	2010年	8.5mm、247g	フラッシュメモリー(4GB)	3G、Wi-Fi	E-Ink	キーボード
ソニー Reader PRS-650	2010年	8.5mm、215g	フラッシュメモリー(2GB)	なし	E-Ink	タッチパネル
シャープ GARAPAGOS EB-W51GJ	2010年	12.9mm、220g	microSD/microSDメモリー カード(最大32GB)	Wi-Fi	カラー液晶	タッチパネル
アップル iPad	2010年	13.4mm、730g	フラッシュメモリー(16、32、 64GB)	3G、Wi-Fi	カラー液晶	タッチパネル
シャープ GALAXY Tab	2010年	12.1mm、382g	microSD/microSDメモリー カード(最大32GB)	3G、Wi-Fi	カラー液晶	タッチパネル
アップル iPhone4	2010年	9.3mm、137g	フラッシュメモリー(16、32GB)	3G、Wi-Fi	カラー液晶	タッチパネル

注) ブックの厚さは、液晶2枚を開けた状態での厚さ

表 3.1 に示すように、この 20 年間において、端末の厚さや重量は、より薄く軽くなり、実際の本のように持ち運びしやすいものになってきている。

電子書籍を記録する媒体も CD-ROM やフロッピーディスクから microSD カードや内蔵フラッシュメモリに推移しており、端末に保存できる電子書籍のデータ量は、MB オーダーから GB オーダーへと飛躍的に増大している。

また、初期の端末には通信機能が備えられていなかったが、最近の端末には、無線 LAN や携帯電話回線による通信機能を有しており、パソコンを介することなく、通信機能を利用して端末から電子書籍を購入できるものが多い。

画面は、従来はモノクロ液晶画面のみであったが、より紙の本に近い電子ペーパーを利

用したものや、高精細画像や動画表示が可能なカラー液晶を利用したものに機能向上している。操作方法についても、キーボードやボタン操作からタッチパネルによるものが主流になりつつある。

このように、電子書籍端末は、周辺技術の進歩を取り入れながら、少しずつその機能を向上させている。

理想的な電子書籍端末は、紙の本と同じことが再現でき、かつ、紙の本では実現することができない電子書籍ならではの機能を有することであるが、これらの条件を完全に満たす電子書籍端末は未だ開発されていない。特にハード面における開発は、技術的なブレークスルーが必要であり、継続的な研究開発が求められる。

ア) 紙の本の再現の例

- ・ 見開きで読める程度に画面が大きいこと
- ・ 軽量で本のように持ち運びができること
- ・ 書き込みができたり、アンダーラインが引けること
- ・ 長時間利用しても目が疲れないこと
- ・ 高精細なカラー画像が見られること
- ・ 落下時でも壊れにくいこと

イ) 電子書籍ならではの機能の例

- ・ 全文検索ができること
- ・ 文書中のわからない単語を検索することができること
- ・ 文字の拡大縮小などができること
- ・ 大量の本の持ち運びが容易であること
- ・ 動画や音声などの再生ができること
- ・ いつでもどこでも書籍の購入ができること
- ・ 書店では見つけることが難しい書籍を容易に検索して購入できること

電子書籍端末は、電子書籍の閲覧を目的に開発された電子書籍専用端末と、タブレット端末やスマートフォンなどの電子書籍の閲覧にも利用できる汎用端末に分けることができる。以下のそれぞれの端末の特徴を示す。

3.3.2 電子書籍専用端末

電子書籍専用端末には、アマゾンの Kindle、ソニーの Reader、シャープの GARAPAGOS などがある。

紙の本にできる限り近づけようとしているのが Kindle や Reader であり、画面の表示に紙に近い表示機能を持つ電子ペーパーを利用している。一方、動画の再生など従来の本では実現できなかった機能を実現しようとしているのが、GARAPAGOS などの画面表示に液

品を利用している端末である。

表 3.2 電子書籍専用端末の仕様例

モデル名	アマゾン Kindle3	ソニー Reader PRS-650	シャープ GARAPAGOS EB-W51GJ
ディスプレイ	6インチ 画素数 600×800 モノクロ 16階調 E Ink Pearl	6インチ 画素数 600×800 モノクロ 16階調 E Ink Pearl	5.5インチ 画素数 1,024×600 カラー LEDバックライト液晶
操作方法	キー操作	タッチパネル	タッチパネル
内蔵メモリ/ 使用可能領域	4GB / 3GB	約2GB / 約1.4GB	microSD/microSDHCメモリーカード 最大32GB
通信機能	3G、Wi-Fi	なし	Wi-Fi
バッテリー持続時間	10日間 (1時間/日) 無線オフ:1週間 (1時間/日)	約14日間 (75分/日)	約7時間 (1ページ/40秒)
外形寸法	190×123×8.5mm	145×104.3×8.5mm	167×92×12.9mm
重量	247g	215g	220g
対応フォーマット	AZW、MOBI、PDF、TXT	XPDF、.book、EPUB、 PDF、TXT	XPDF

(各社ホームページより作成)



アマゾン Kindle3



ソニー Reader



シャープ GARAPAGOS

図 3.2 電子書籍専用端末の例 (出典：各社ホームページ)

電子書籍専用端末は、電子書籍の閲覧を目的として開発されていることから、しおりや検索、マーカー機能など電子書籍ならではの多様な機能を備えている。また、画面が大きく、重量も軽いことから、読みやすくどこでも気軽に持ち運びができ、紙の本のように利用することができる作りになっている。

電子書籍専用端末の特徴として、電子ペーパーの採用が挙げられる。電子ペーパーは、

紙と同じように反射光を利用して画面表示を行うため、目にやさしく、長時間の読書でも目の負担が小さいため、じっくり本を読むのに適している。また、液晶画面と異なり直射日光のような強い光の下でも見やすい。さらに、画面の書き換え時にしか電力を消費しないため、低消費電力であり、10日間～2週間程度はバッテリーを充電する必要がない。その一方で、現時点では白黒表示しかできないこと、動画や高精細画像の表示については、原理上、困難であることから、今後、発展が見込まれている動画等を含んだリッチコンテンツには対応することができず、文字中心の書籍の閲覧に適している。

一方、こうした従来型の電子書籍専用端末と異なるのが、シャープのGARAPAGOSである。液晶画面を利用することで、カラー表示や動画、高精細画像の表示を可能としており、文芸書のような文字中心の電子書籍だけでなく、雑誌や動画等が組み込まれたリッチコンテンツを閲覧することができる。また、Web表示にも対応している。しかしながら、液晶画面のため消費電力は大きく、バッテリーの持続時間は、電子パーパーよりもはるかに短く、連続使用で7時間となっている。

低消費電力で目に優しく、動画や高精細画像、Web機能にも対応した電子書籍専用端末は未だ実現されていない。紙媒体の書籍を代替しつつ、新たなメディアにも対応できる両方の機能を兼ね備えた電子書籍専用端末の開発が望まれる。

(1) アマゾン Kindle

Kindleは、アマゾンが販売している電子書籍専用端末である。2007年に最初のモデルが発売された。電子書籍は、アマゾンが提供するキンドルストアからKindleを利用して携帯電話回線経由で購入する。電子書籍購入のための携帯電話使用料金は、アマゾンが負担するというユニークな販売方法を採用している。米国以外のユーザは、国際ローミングにより世界100ヶ国から携帯電話回線を使って電子書籍を購入することができる。

ディスプレイには、E Inkという電子パーパーを利用している。E Inkは、液晶と異なりバックライトを利用せず、紙と同じく反射光を利用して表示することから目の負担が小さいこと、表示中は電力を消費せず、画面書き換え時にのみ電力を消費するため低消費電力であり、バッテリーの持続時間が長いなどのメリットがある。その一方で、白黒表示しかできないこと、16階調なので高精細画像の表示が困難であること、応答速度が遅いため動画表示が困難であること、前の表示の残像を消すため、表示書き換え時に画面全体を白黒反転する必要があり、その際に表示がちらつくといったデメリットがある。

電子書籍の対応フォーマットは、アマゾンの独自形式であるAZWが中心となっている。

Kindleは、文字の拡大縮小機能、読みかけのページを記録するしおり機能（ブックマーク機能）、書籍の中の単語を検索する検索機能、文書にマークするハイライト機能、文書中の不明な単語を検索する辞書機能などを備えている。

(2) ソニー Reader

ソニーが販売する電子書籍専用端末である。Kindleと同様にディスプレイに電子パーパ

ーの E Ink を利用している。操作はタッチパネルとキー操作で行う。

文字の拡大縮小機能、ページ内への書き込み機能、文書へのハイライト機能、しおり機能、検索機能、辞書機能などを有している。専用ペンを用いて書き込みすることができる。通信機能がないため、電子書籍コンテンツは、ソニーの電子書籍ストアである Reader Store からパソコンで購入し、USB ケーブルを使用して Reader に転送して閲覧する。

XMDF、.book、EPUB、PDF など多くの電子書籍フォーマットに対応している。スクロール機能はあるが、電子パーパーであるため、少し動かすと白黒反転がその都度発生するため反応は遅い。

(3) シャープ GARAPAGOS

2010 年にシャープが販売した電子書籍専用端末である。ディスプレイには電子ペーパーではなく、液晶を利用している。液晶画面の利用により、スクロール表示や動画の視聴が可能となっており、文芸書やコミックだけでなく、雑誌の閲覧や動画、高精細画像、音声を含むリッチコンテンツへの対応が可能となっている。Web ブラウザを搭載しており、ホームページの閲覧やメールの送受信など電子書籍端末以外の機能を有している。

通信方式は、WiFi のみとなっており、3G には対応していない。「TSUTAYA GARAPAGOS」ストアから WiFi 経由で電子書籍を購入する。新聞、雑誌の定期購読にも対応しており、契約すると自動的に最新情報が配信される。

電子書籍のフォーマットは、シャープが開発した XMDF のみに対応している。タッチパネル方式であるため、操作性に優れている。液晶を利用しているため、消費電力が大きく、バッテリーの持続時間は電子ペーパーを利用した電子書籍端末よりも短い。

3.3.3 タブレット端末、スマートフォン

アップルの iPad や iPhone、Android OS 搭載のタブレット端末やスマートフォンなどの携帯型の汎用端末でも、電子書籍を閲覧することができる。

消費電力が大きいことやディスプレイにバックライト液晶を利用しているため、目の負担が大きく、長時間の読書には向かないが、カラー表示であり、比較的画面が大きいこと、スクロール表示が可能であることから、特にタブレット端末については、雑誌などの閲覧に適しており、また、動画に対応していることから、高精細画像、動画、音声を含んだリッチな電子書籍を閲覧することができる。さらに、タッチパネル方式であるため、操作性にも優れ、また、パソコンに近い機能を有しているため、利便性が高く、電子書籍の閲覧以外にも、多目的に端末を利用できるメリットがある。

電子書籍は、App Store や Android Market から単体の電子書籍アプリを購入するか、タブレット端末やスマートフォン向けに開設されている電子書籍販売ストアの電子書籍閲覧アプリを App Store や Android Market からダウンロードして、それを利用して電子書籍販売ストアから電子書籍を購入する。

表 3.3 タブレット端末、スマートフォンの仕様例

モデル名	iPad	GALAXY Tab SC-01C	iPhone4
ディスプレイ	7.9インチ 画素数 1024 × 768 カラー LEDバックライト液晶	7インチ 1024 × 600 カラー SVGA TFT液晶	3.5インチ 画素数 960 × 640 カラー LEDバックライト液晶
操作方法	タッチパネル	タッチパネル	タッチパネル
内蔵メモリ/ 使用可能領域	16GB/32GB/64GB	microSD/microSDHCメモリーカード 最大32GB	16GB/32GB
通信機能	Wi-Fi / Wi-Fi+3G	3G、GSM、Wi-Fi	3G、GSM、Wi-Fi
バッテリー持続時間	10時間 (Wi-Fiモデル)	約910分 (連続通話)	7時間 (3G)
外形寸法	242.8 × 189.7 × 13.4mm	190 × 120 × 12.1mm	115.2 × 58.6 × 9.3mm
重量	680g (Wi-Fi)、730g (Wi-Fi+3G)	382g	137g

(各社ホームページより作成)



図 3.3 タブレット端末、スマートフォンの例 (出典：各社ホームページ)

(1) iPad

2010年5月にアップルが発売した汎用タブレット端末である。WiFiのみのモデルとWiFiと第三代携帯電話機能を備えたモデルがある。iPhoneと同様にピンチイン/ピンチアウトといった指の開閉操作による画面の拡大縮小機能やフリックといった画面を指先で軽くはじく動作による操作機能など、タッチパネルによる高い操作性を実現している。電子書籍は、App Storeから電子書籍アプリ「iBooks」をダウンロードして、「iBook Store」から購入するか、App Storeから単体の電子書籍アプリを購入する。

電子書籍の閲覧以外にも、ブラウザによるWeb閲覧やメールなど多様な用途に利用で

き、また、App Store に登録されている多様なアプリケーションを利用することができる。

OS は iOS であり、アップル社の方針により Adobe Flash には対応しておらず Flash 対応の Web コンテンツを閲覧することができない。持ち運びは可能であるが、その大きさと重量から、家庭や職場での利用に適している。利用可能な通信会社は、ソフトバンクモバイルである。

(2) Galaxy Tab

2010 年 11 月に NTT ドコモが発売した韓国サムスン製の汎用タブレット端末である。7 インチという大きさから電子書籍コンテンツの閲覧を意識して開発された端末である。OS は Android であり、Adobe Flash に対応しており、Flash 対応の Web コンテンツの閲覧が可能である。利用可能な通信会社は、NTT ドコモである。

(3) iPhone

アップルが販売するスマートフォンである。フリック（はじく）、タップ（軽く叩く）、ピンチ（つまむ）による高い操作性を実現したマルチタッチパネル機能を有する。従来の携帯電話よりも画面が広いこと、動画や写真等の映像表示に優れている。App Store に登録されている多様なアプリケーションをダウンロードして使用することができる。OS は iOS であり、Adobe Flash には対応していない。利用可能な通信会社は、ソフトバンクモバイルである。

3.3.4 電子ペーパー

電子ペーパーは、電氣的に書き換え可能な表示媒体の一つであり、表示に反射光を利用するため紙媒体のように見やすく、また、低消費電力であるため、長時間の読書に適している。電子ペーパーには幾つかの方式があり、研究開発が進められている。

(1) 電気泳動方式

ソニーの電子書籍専用端末「リブリエ」と「Reader」、アマゾンの電子書籍専用端末「Kindle」は、米国の E Ink 社が開発した電子ペーパー「E Ink」をディスプレイに利用している。

E Ink は、オイルで満たされたマイクロカプセル内に正（+）に帯電した白色の顔料粒子（酸化チタン）と負（-）に帯電した黒色の顔料粒子（カーボンブラック）を入れ、マイクロカプセルの上下のディスプレイに電圧を加え、白と黒の顔料粒子がマイクロカプセル内を電気泳動することで、モノクロ表示を実現するものである。

ディスプレイに正（+）の電圧を加えると、負（-）に帯電した黒色の顔料粒子が引き寄せられ黒く表示され、ディスプレイに負（-）の電圧を加えると正（+）に帯電した白色の顔料粒子が引き寄せられ白く表示される。顔料粒子をマイクロカプセルに封入するのは、顔料粒子の凝縮などを防止するためである。

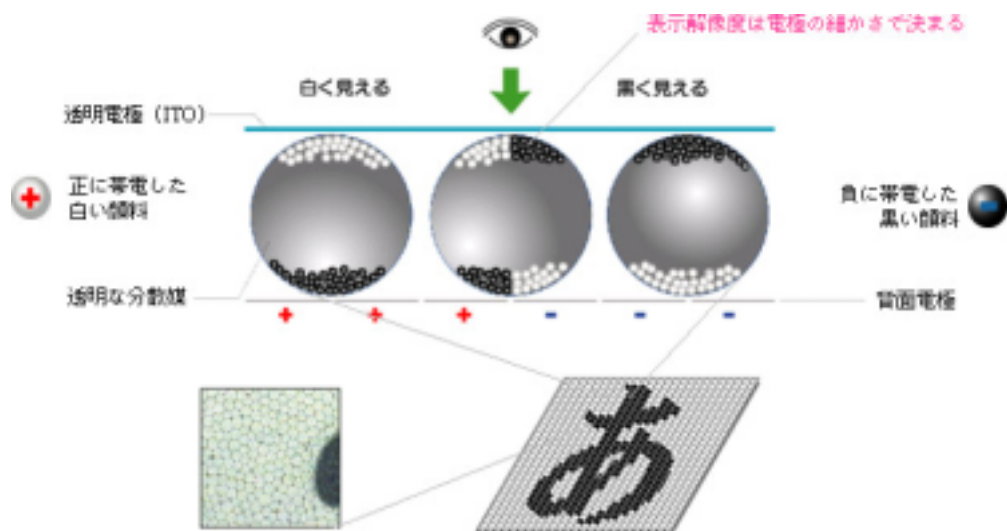


図 3.4 E Ink の原理 (出典：凸版印刷㈱ホームページ)

紙と同様に反射光を利用して表示するため、直射日光などの強い光の下でも見やすく、白黒のコントラストが高いこと、180度近い視野角があること、液晶と異なりバックライトを利用していないことから、目への負担が小さく長時間の読書に適している。また、顔料粒子はほとんど移動しないため、画面表示中は電力を必要とせず、画面の書き換え時にのみ電力を必要とするため、極めて低消費電力となっている。

しかしながら、画面の書き換えに時間を要するため、1秒間に数十枚の画面の書き換えを必要とする動画表示を行うことは困難であり、スクロールによる表示も画面の書き換えに時間を要するため困難である。また、画面の書き換え時には、前の画面の残像を消すため、その都度、画面全体の白黒を反転させる必要があり、画面切替時のちらつきの原因となっている。画面表示の精細度を上げるためには、電極やマイクロカプセルの大きさを小さくする必要があり、物理的な限界がある。

(2) 電子粉粒体方式

ブリヂストンでは、液体のような性質を持ち、粉末のような形状である、粒子と液体の中間的特性を備えた「電子粉粒体」を用いた高速応答可能な電子ペーパー「QR-LPD (Quick Response Liquid Powder Display)」を開発している。

正 (+) に帯電させた黒色の電子粉粒体と負 (-) に帯電させた白色の電子粉粒体を 2 枚の透明な基板の中に封入し、基板の上下に電圧を加え、白色と黒色の電子粉粒体を基板内の気体中を移動させることで、モノクロ表示を可能としている。電子粉粒体は、基板内の気体中を移動するため、移動の際の抵抗を極めて小さく、高速な応答表示を可能としている。

図 3.5 において、上面の基板に負 (-) の電圧を加えると正 (+) に帯電した黒色の電子粉粒体が上面基板に引き寄せられ、黒色の表示となり、上面の基板に正 (+) の電圧を加

えると、負（-）に帯電した白色の電子粉粒体が上面基板に引き寄せられ、白色の表示となる。リブによりセルを区分し、セル毎に異なる電圧を加えることで黒と白の表示をセル単位で行うことができる。

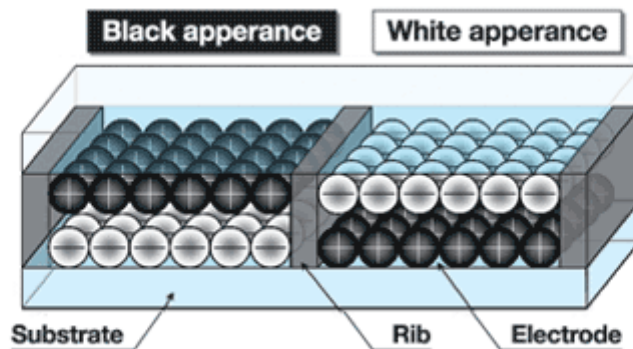


図 3.5 電子粉粒体方式の原理（出典：(株)ブリヂストンホームページ）

電子粉粒体は、基板内の気体中を浮遊して高速で移動するため、0.2msec の高速応答表示が可能である。このため、白黒反転も高速に行われるため、電気泳動方式に見られる画面切替時のちらつきは発生しない。また、上面板に付着した粒子の表面反射を利用して表示するため、非常に広視野であり、さらに電源を切っても表示が維持され、表示の切り替え時以外は電力を必要としないため、低消費電力である。2006 年に日立製作所が発売した電子ペーパーディスプレイ「Albiery」に利用されている。

(3) カラー電子ペーパー

富士通研究所では、特定の波長のみを反射する性質を持つコレステリック液晶を利用したカラー電子ペーパーを開発している。コレステリック液晶は、特定の波長の光（赤、緑、青）を反射する性質を持っており、青・緑・赤の 3 色のコレステリック液晶を垂直に 3 層に積み、各コレステリック液晶に加える電圧を調整することで、各液晶への入射光の透過 / 反射を制御することにより、フルカラー表示を実現している。

反射光を利用して画面表示するため、バックライトは不要であり、また、コレステリック液晶は、電圧を切っても半永久的に液晶分子の向きを維持するのでメモリ性があり、画面表示中は電力を必要とせず、画面書き換え時のみ電力を必要とするので低消費電力である。高解像度画面（画素数 1,024 × 768）を 0.7 秒で書き換えることができる。2007 年に富士通フロンテックが発売した世界初のカラー電子ペーパー携帯情報端末「FLEPia」に利用されている。

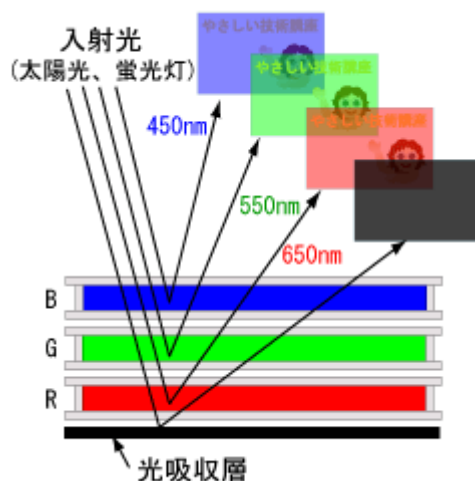


図 3.6 カラー電子ペーパーの原理（出典：(株)富士通研究所ホームページ）

(4) フレキシブル電子ペーパー

電子ペーパーのフレキシブル化の研究開発が進められている。フレキシブル電子ペーパーの利用により、軽くて壊れにくい電子書籍端末の実現や大きなディスプレイを折り畳んで収納したり、巻き取って収納することができる電子書籍端末の実現が期待される。

ブリヂストンでは、電子ペーパーの基板をガラス基板から樹脂基板に置き換えることで、電子ペーパーのフレキシブル化を実現しようとしている。

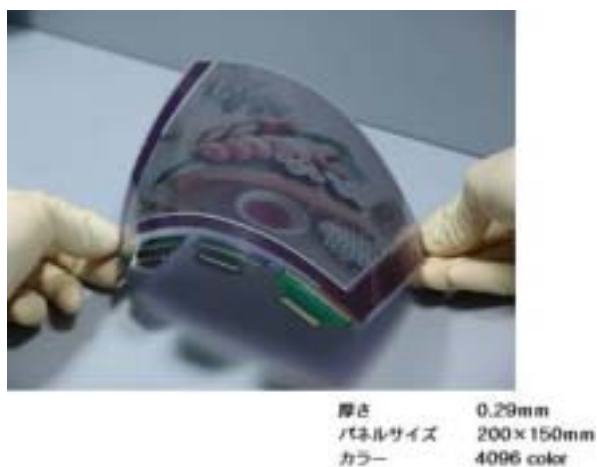


図 3.7 フレキシブル電子ペーパーの例（出典：(株)ブリヂジストンホームページ）

上記の他にも様々な方式の電子ペーパーの研究開発が進められている。電子ペーパーは、より高精細、高速応答、低消費電力、カラー化に向け、さらにフレキシブル化の実現に向けて、今後も研究開発が進められていくものと期待される。

3.4 電子書籍ビューア

電子書籍は、それを構成する文字、画像、音声、動画等の各種データをひとつのデータの固まりとしてファイル形式にとりまとめたものである。電子書籍フォーマットは、そのとりまとめのためのファイル形式であり、電子書籍は電子書籍フォーマットに基づき作成される。電子書籍を閲覧するためには、その電子書籍の電子書籍フォーマットを解釈して、端末のディスプレイ上に閲覧可能な形に表示するソフトウェアが必要である。そのソフトウェアが電子書籍ビューアである。一般的に電子書籍フォーマット毎にそれに対応する電子書籍ビューアが必要となる。

電子書籍ビューアは、電子書籍の再生を行うだけでなく、ページめくりなどの閲覧に関する操作やしおり、検索、マーカー、文字の拡大縮小といった多様な機能を実現している。また、購入した電子書籍を一覧にして表示する本棚機能や電子書籍の購入に関する機能を有する電子書籍ビューアがあり、電子書籍ビューアによって異なる閲覧環境が提供される。電子書籍ビューアは、電子書籍の複製や再配布、2次利用を防止するための DRM (デジタル著作権管理) 機能も果たしている。

電子書籍専用端末の場合は、その端末の性能やディスプレイの形状に合致した、その端末に最適な電子書籍ビューアが当初から内蔵されており、新たに電子書籍ビューアをインストールする必要はないが、汎用端末の場合には、閲覧しようとする電子書籍の電子書籍フォーマットに対応した電子書籍ビューアを端末にインストールする必要がある。

なお、電子書籍ビューアは、閲覧端末上で動作するソフトウェアであるので、閲覧端末の種類や機能、使用 OS やその OS バージョンに合わせて動作確認を行う必要があり、必要に応じて、新たな電子書籍ビューアの開発や既存ビューアの改良を行う必要がある。また、電子書籍フォーマットがバージョンアップされた場合などにも、フォーマットの新たな機能に対応するための電子書籍ビューアの改良が必要である。

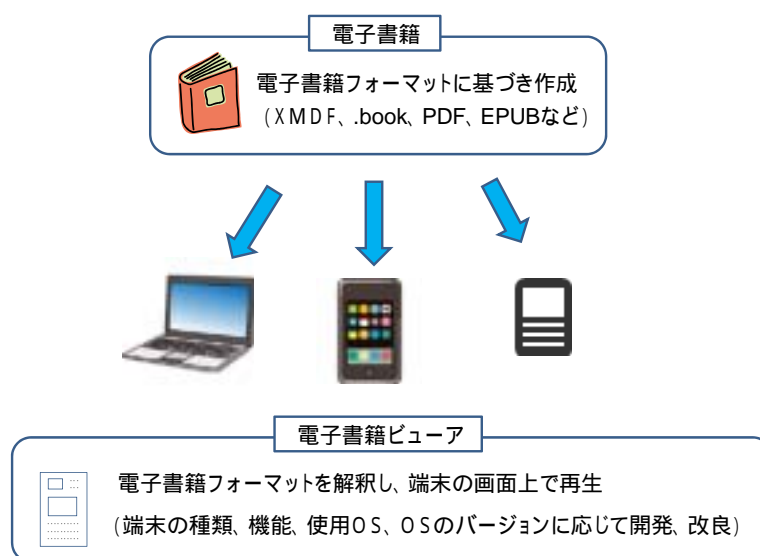


図 3.8 電子書籍ビューアの概要

こうした新たなビューアの開発、既存ビューアの改良、動作確認には、多大な労力を必要としており、電子書籍ビューアを維持するための開発者のこうした努力が何らかの理由で中止された場合には、将来的に購入した電子書籍が読めなくなる場合も想定される。

電子書籍ビューアには、電子書籍と電子書籍ビューアに分かれているもの（分離タイプ）、電子書籍と電子書籍ビューアが一つのアプリケーションとして一体として作り込まれているもの（一体化タイプ）、閲覧だけでなく、特定の電子書籍販売ストアから電子書籍を購入できる機能など特定の電子書籍販売ストアのための専用アプリとして開発されたもの（ストアタイプ）に分類することができる。以下に、それぞれのタイプの特徴を示す。

(1) 分離タイプ

電子書籍と電子書籍ビューアが独立しているものである。電子書籍を閲覧する場合には、その電子書籍のフォーマットに対応した電子書籍ビューアを端末にインストールする必要がある。端末にインストールされている電子書籍ビューアが読もうとしている電子書籍のフォーマットに対応していない場合には、そのフォーマットに対応する電子書籍ビューアを新たにインストールする必要がある。なお、同じ電子書籍フォーマットに対応する電子書籍ビューアであっても、電子書籍ビューアによって閲覧の操作性や機能に差があり、使い勝手が異なる。

分離タイプの例として、XMDF 対応のシャープの「ブンコビューア」、ドットブック対応のボイジャーの「T-Time」、PDF 対応の「Adobe Reader」、AZW 対応のアマゾンの「Kindle」などがある。

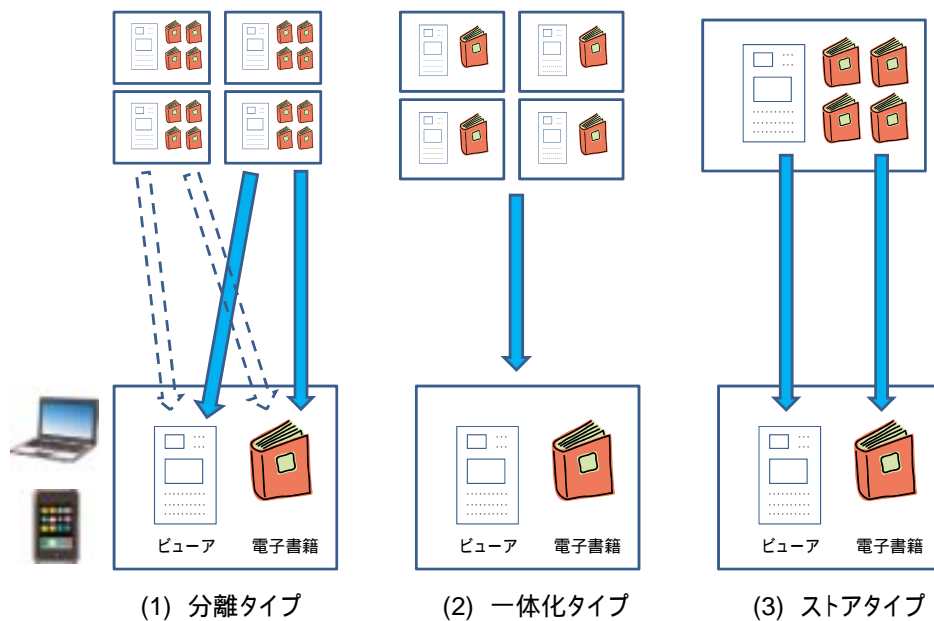


図 3.9 電子書籍ビューアのタイプ

(2) 一体化タイプ

電子書籍と電子書籍ビューアが一つのアプリケーションとして一体化しているものである。App Store や Android Market など単体の電子書籍アプリとして販売されている。iOS (iPhone / iPad) や Android などの動作 OS や閲覧端末の機能を踏まえて、想定する閲覧端末上で最適な動作をするよう電子書籍と電子書籍ビューアが一体化されてアプリケーションとして作り込まれている。動画やアニメーション、音声を含んだ表現力豊かなマルチメディア型の電子書籍が提供されている。ユーザは、電子書籍フォーマットや電子書籍ビューアの種類を気にすることなく利用することができる。しかしながら、各電子書籍アプリは、それぞれ電子書籍ビューアを備えていることから、電子書籍のダウンロードによる端末の使用容量は他のタイプに比べて大きくなる。

(3) ストアタイプ

電子書籍ビューア機能を備えた、特定の電子書籍販売ストア専用のアプリケーションである。電子書籍販売ストアの電子書籍に対応したビューア機能を備えるだけでなく、電子書籍の購入機能や本棚機能など各種サービスを提供するための機能を有している。

電子書籍の購入に際しては、App Store や Android Market からストアタイプの電子書籍ビューアアプリを入手し、そのアプリを使用して電子書籍の購入や閲覧、管理を行う。ユーザは、電子書籍フォーマットや電子書籍ビューアの種類を気にすることなく電子書籍を閲覧することができる。これは、電子書籍販売ストアから配信される電子書籍のフォーマットが統一されているか、ストアタイプの電子書籍ビューアアプリが複数のフォーマットに対応するビューア機能を備えているためである。

ストアタイプの例として、iBookstore 対応のアップルの「iBooks」、TSUTAYA GARAPAGOS 対応のシャープの「GARAPAGOS App for Smartphone」、honto 対応のトウ・ディファクトの「honto BOOK」など多数ある。

3.5 電子書籍のプラットフォーム

多数の電子書籍を揃え、電子書籍を配信し、販売代金を徴収する仕組みをプラットフォーム（ストア）という。

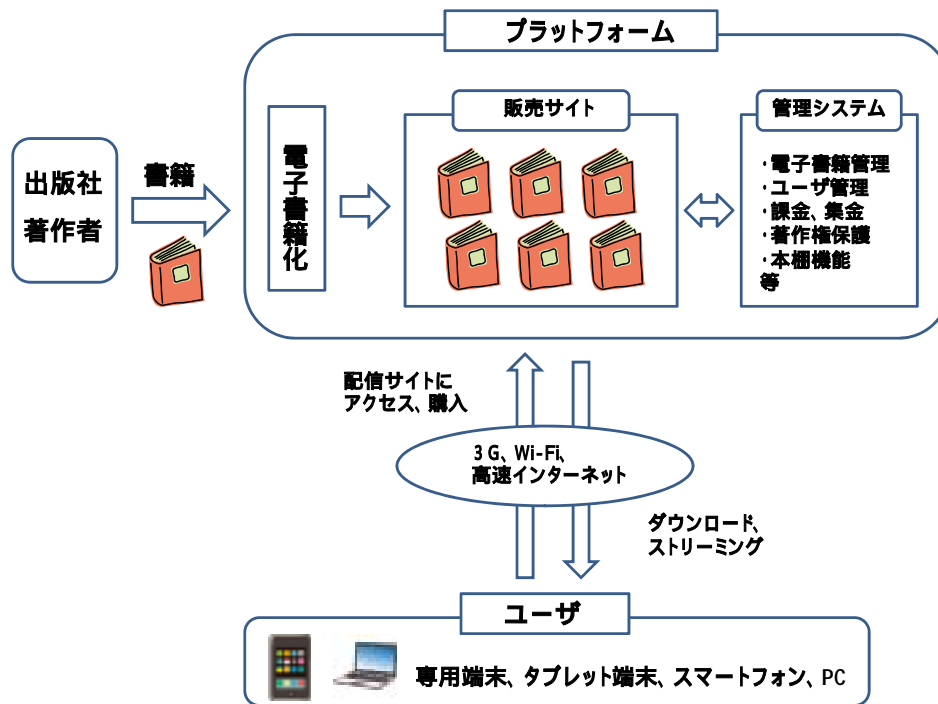


図 3.10 電子書籍のプラットフォームの概要

プラットフォーム業者は、出版社や著作者から書籍の電子データや紙媒体の書籍の提供を受け、それを電子書籍化する。ユーザは、インターネット回線で電子書籍の販売サイトにアクセスし、電子書籍を購入する。購入した電子書籍は、ユーザの端末にダウンロード配信されるか、ストリーミング配信され、閲覧できるようになる。

電子書籍の購入代金の支払いは、主にクレジットカード決済により行われるが、携帯電話で電子書籍を購入する場合には、携帯電話料金と電子書籍の購入代金をまとめて一括して携帯電話会社に支払うことができる。こうした支払方法は、キャリア課金と呼ばれる。キャリア課金の場合には、電子書籍の購入代金は通信料金と一括して請求されるため、電子書籍購入の際に、クレジットカード番号を打ち込む必要がないなど、購入手続きが簡便であり、ユーザにとって利便性が高い。

表 3.4 に主な電子書籍のプラットフォームの例を示す。各プラットフォームは、大量のコンテンツを揃えたり、コミックや文芸書、雑誌に特化したり、新聞や雑誌の定期購読を可能としたり、キャリア課金を可能としたり、複数の端末での閲覧を可能としたり、一定期間のみ閲覧可能とするなど、コンテンツの量や種類、課金方法、配信方法、書籍の管理方法、電子書籍の閲覧方法などの多様な観点から差別化を図ろうとしている。

表 3.4 電子書籍プラットフォームの例

プラットフォーム名 (販売ストア名)	提供会社	サービス概要	フォーマット	ビューア
Kindle Store	Amazon	2007年11月開始。95万の販売タイトル、180万の著作権切れの無料タイトルを提供。	AZW、PDF、MOBI、PRC、TXT	Kindle端末、各端末専用ビューア
iBookstore	Apple	2010年10月開始。iPhone、iPad専用。App Storeから閲覧ビューアiBooksをダウンロード・インストールし、iBooksを起動して電子書籍を購入する。電子書籍のストアでの販売には、アップル社の独自審査をパスする必要がある。	EPUB、PDF	iPhone、iPad、iPod Touch
Google ebookstore	Google	2010年12月開始(米国のみ)。ストリーミングで電子書籍をブラウザで閲覧するサービス。書籍の全文検索が可能。出版社等からPDFやEPUBで提供され、了解が得られているものはダウンロード可。	EPUB、PDF	ブラウザでの閲覧
電子書店パピレス 電子貸本Renta!	(株)パピレス	1995年11月開始。日本初のオンライン販売サイト。2007年4月ストリーミングサービス電子貸本Renta!開始。18万タイトル以上。提携出版社は約550社。	X MDF、bookend、.book、PDF、HTML	各フォーマット対応ビューア。Renta!は、Adobe Flash Playerが必要。
Reader Store	ソニーマーケティング(株)	2010年12月開始。ソニー製Reader専用の販売サイト。PCで購入し、専用ソフトでReaderに転送して読む。機器認証されたReaderでのみ閲覧可能。	X MDF、PDF	Reader端末
TSUTAYA GARAPAGOS	(株)TSUTAYA GARAPAGOS	2010年12月開始。シャープ製GARAPAGOS及びスマートフォンで閲覧可能。書籍、コミック2万点以上、新聞、雑誌150点以上。一部新聞、雑誌は定期購読可能。動画、音声を含むマルチメディアブックも販売。	X MDF	GARAPAGOS端末、スマートフォン用GARAPAGOS専用ビューア
honto、2Dfact	(株)トゥ・ディ ファクト	2010年10月開始。2011年1月ドコモスマートフォン向け2Dfact開始。約2万点。PC、iPhone、iPad、ドコモスマートフォン・ブックリーダ向け。登録した3台までの端末で閲覧可能。ドコモ課金の選択可。	X MDF他	各フォーマット対応ビューア
ソフトバンク ブックス ストア	ソフトバンク モバイル(株)	2010年12月開始。ソフトバンクモバイルのスマートフォン向け。書籍・コミック等25万点以上。専用アプリをAndroidマーケットよりダウンロード・インストールする。ソフトバンク課金のみ。	X MDF、book、BookSurfing	専用アプリ(ソフトバンクブックストア、書籍閲覧アプリ、BSReader for ソフトバンク)
LISMO Book Store	KDDI(株)	2010年10月開始。auスマートフォン、ブックリーダbiblio Leaf向け。コミック、小説など4万点以上。一部のコンテンツを除き、最大で5端末(ausスマートフォン、biblio Leaf)で閲覧可能。au課金の選択可。	X MDF	専用ビューア
マガストア	(株)電通、 (株)ヤッパ	2009年9月開始。電子雑誌専門のストア。マガストアIDを登録することにより、購入した書籍をiPhone/iPad、Android端末、PC、ケータイで閲覧可能。	PDF	iPhone/iPad、Android端末は専用アプリ、ケータイは専用ビューア

(各社ホームページ等より作成)

電子書籍専用のプラットフォームとは異なるが、電子書籍の販売マーケットとして大きなシェアを占めているのが、アップルの App Store ストアとグーグルの Android Market である。

(1) App Store

iPhone や iPad は、豊富なアプリケーションの利用が魅力の一つとなっている。こうしたアプリケーションは、アップルが運営する App Store から購入することができ、電子書籍一体アプリや電子書籍を閲覧、購入するためのアプリが App Store で販売、掲載されている。App Store でアプリケーションを販売するためには、アップルが行う独自審査をパスする必要がある。

(2) Android Market

グーグルが運用する Android 搭載端末用のマーケットである。Android 端末用のアプリが多数登録されている。グーグルによる事前審査はないが、ユーザから事後に問題が指摘されるとマーケットから削除され、利用規約への違反が重大又は繰り返される場合には、マーケットでアプリを公開するための Developer アカウントが取り消される。

3.6 電子書籍フォーマット

電子書籍は、それを構成する文字、画像、音声、動画等の各種データをひとつのデータの固まりとしてファイル形式にとりまとめたものであり、そのとりまとめのためのファイル形式が電子書籍フォーマットである。

電子書籍端末メーカーやプラットフォーム事業者（電子書籍販売ストア事業者）が、新たな端末の発売や販売ストアの開設に際して、独自の電子書籍フォーマットを開発し、提供してきたため、多数の電子書籍フォーマットが普及している。

電子書籍フォーマットが異なると、それに対応した電子書籍専用端末や電子書籍ビューアを入手する必要があることから、電子書籍フォーマットの乱立は、電子書籍の円滑な流通や市場の拡大を阻害する大きな課題となっている。

こうした状況の改善に向けて、一つの電子書籍を異なる電子書籍フォーマットに容易に変換可能とすることを目指した「電子書籍交換フォーマットプロジェクト」が総務省主導で進められている。また、今後、世界的な普及な見込まれている電子書籍フォーマット「EPUB」に関して、縦書きなどの日本語特有の表現が可能となるよう、EPUB 規格の改正を行う取組みも進められている。

このような取組みにより、電子書籍の円滑な流通が確保される環境が整備されることが期待されている。

3.6.1 主な電子書籍フォーマット

電子書籍フォーマットによって、表示できる内容や閲覧に関する機能が異なる。以下に、主な電子書籍フォーマットである、XMDF、ドットブック、AZW、EPUB、PDF の概要を示す。

(1) XMDF

シャープが開発した電子書籍フォーマットである。日本語特有の表現を忠実に再現することが可能であり、2001年に発売されたシャープの携帯情報端末ザウルス向け電子書籍販売ストアであるザウルス文庫の電子書籍に利用されたのが最初である。その後、辞書機能、コミック機能などの機能強化を行い、現在では、au 関連の「LISMO BOOK Store」、ソフトバンクモバイルの「ソフトバンク ストア」、NTT ドコモ関連の「2Dfacto」向けの電子書籍に採用されるなど、文芸書籍分野で広く普及している。

日本語特有の表現とは、欧米系言語には存在しない、縦書き、縦中横、ルビ、禁則、外字などの表現である。縦中横とは、縦書き表示の中で数字や英字などを横書き表示することである。日本語の書籍を電子化する場合には、こうした日本語特有の表現を忠実に再現する必要があり、XMDF は、日本語特有の表現を忠実に再現することを目指して技術開発されてきた電子書籍フォーマットである。

XMDF は、端末の画面の大きさや文字サイズに応じて、文字列が自動的に再配置されて表示される「リフロー機能」を備えており、文字を拡大した場合などに画面をスクロールすることなしに電子書籍を閲覧することができる。また、音声、アニメーション、

動画再生などのマルチメディア機能にも対応している。XMDF は、XML でコンテンツが記述されており、XML フォーマットからの変換が容易である。

(2) ドットブック(.book)

ボージャーが開発した電子書籍フォーマットである。XMDF 同様に日本語特有の表現に優れており、縦書き、縦中横、ルビ、禁則、外字、傍線、圏点に対応している。リフロー機能、音声・動画再生等のマルチメディア機能にも対応している。

ドットブックの電子書籍の閲覧は、PC にダウンロードされる電子書籍には T-Time というアプリケーションをインストールする必要であり、ストリーム配信され、ブラウザ上で閲覧する電子書籍には、T-Time Plug あるいは T-Time Crochet という電子書籍ビューアをプラグインする必要がある。T-Time Crochet は、コミックや雑誌などのレイアウトを重視した大容量の電子書籍の閲覧に適している。

(3) AZW

アマゾンの電子書籍専用端末 Kindle で採用されている電子書籍フォーマットである。AZW は、2005 年にアマゾンが買収したフランスの Mobipocket 社の MOBI 形式に独自の DRM を施したものである。リフロー機能を備えている。縦書き、縦中横、ルビ、禁則などの日本語特有の表現には対応しておらず、日本語による電子書籍は、画像化されたもの以外はない。

Kindle では AZW のほかにテキストや PDF 形式などの電子書籍の閲覧も可能であるが、アマゾンの電子書籍販売サイトである Kindle Store では主に AZW 形式の電子書籍が販売されている。

AZW 形式の電子書籍は、Kindle 以外の端末でも閲覧することができる。Windows / MacOS 向けの電子書籍ビューアや iPhone / iPad 向けの電子書籍ビューア、Android 端末向けの電子書籍ビューアが開発されており、これらを端末にインストールすることにより、AZW 形式の電子書籍を閲覧することができる。

(4) EPUB

カナダのトロントに本部を置く IDPF (International Digital Publishing Forum : 国際電子出版フォーラム) が策定している電子書籍フォーマットである。EPUB (Electronic Publication : 「イーパブ」) は、iPad / iPhone 向けの電子書籍ストアである iBookstore、グーグルの電子書籍ストアである Google eBookstore などをはじめとするグローバルな電子書籍サービスで採用されている。また、ソニーの Reader 端末も EPUB 対応となっており、米国を中心に世界的に普及しつつある。

EPUB は、XML をベースとしたオープンなフォーマットであり、仕様書はすべて公開されており、無料で利用することができる。EPUB は、構造化されたデータをウェブ上で記述するための XHTML ファイルとデータの表示方法を記述した CSS ファイルに目次

データや書籍に関するメタデータなどを記述したファイルをまとめて ZIP で圧縮し、パッケージ化したものである。

EPUB は、ウェブページと同様に、画面の大きさに合わせて文字のレイアウトが自動的に変化するリフロー機能を有している。現在の EPUB2.0 は、日本語特有の縦書き、縦中横、ルビ、禁則などに対応していないため、日本語の電子書籍には向かないが、2011 年 5 月に策定予定の EPUB3.0 では、こうした日本語特有の表現が規格に反映される予定となっており、これを契機に EPUB3.0 による日本語の電子書籍化の進展が期待される。

また、EPUB は、XHTML や CSS をベースにしていることから、Web コンテンツとの親和性が高く、Web 制作者が持つ、Web コンテンツ制作のノウハウを EPUB による電子書籍コンテンツ制作に活用することができる。

CSS (Cascading Style Sheet) : XHTML などの構造化されたデータをどのように表示するかを記述する言語

(5) PDF

PDF は、Portable Document Format の略で、アドビシステムズ社が開発した汎用ファイルフォーマットである。PDF は、デバイスや OS の影響を受けることなく、オリジナルのレイアウトどおりに、図表や映像の位置、形状、色を維持したまま再現することができるため、雑誌等のレイアウトを重視する電子書籍の表示に適している。また、文書中に動画や音声を埋め込むことが可能である。しかしながら、リフロー機能がないため、文字を拡大する場合には画面全体を拡大しなければならず、表示画面が小さい場合には、1 ページの表示が画面の枠を超えてしまうため、頻繁に画面をスクロールする必要が生じる。代表的な電子書籍ビューアには、アドビシステムズ社が無料で提供している Adobe Reader があり、広く普及している。

PDF は、異なる環境でもオリジナルのレイアウトのとおり印刷することが可能であるため、出版社から印刷業者への印刷データの入稿にも利用されている。また、ISO (International Organization for Standardization : 国際標準化機構) により国際標準化されており、フォーマット使用料の支払いを要せずに、誰でも自由に利用することができる。

3.6.2 電子書籍交換フォーマット

端末機器メーカーやプラットフォーム (電子書籍販売ストア) 事業者が、新たな機能の提供や競争上の理由などから独自の電子書籍フォーマットを開発してきたため、多くの電子書籍フォーマットが乱立した状況となっている。

このため、出版社などの電子書籍の提供事業者は、新たな電子書籍端末が発売される場合や電子書籍販売ストアが開設される場合には、そうした電子書籍端末や販売ストアが採用している電子書籍フォーマットに対応する電子書籍を新たに作成する必要があり、大きな負担となっている。

一方、端末機器メーカーや販売ストアにとっても、新しい端末やプラットフォーム専用の電子書籍ビューアを提供しても、出版社等からそれらに対応する豊富な電子書籍コンテンツが提供されるかについて保証がなく、市場参入リスクは高いものとなっている。

ユーザにとっても、電子書籍販売ストアごとに異なる電子書籍ビューアや電子書籍端末が必要であるにもかかわらず、各ストアで提供される電子書籍コンテンツが十分とは言えない状況にある。

こうした状況を改善するため、一つの電子書籍を異なる電子書籍フォーマットに容易に変換可能とする「電子書籍交換フォーマット」の開発についての検討が進められている。

(1) 電子書籍交換フォーマット標準化プロジェクト

平成 22 年 6 月 28 日にとりまとめられた総務省、文化庁、経済産業省の副大臣・大臣政務官の共同懇談会の報告書「デジタル・ネットワーク社会における出版物の利活用の推移に関する懇談会報告」において、『これまで関係者がそれぞれ独自に追求してきた電子出版のための日本語コンテンツの記述フォーマットに関し、電子出版を様々なプラットフォーム、様々な端末で利用できるようにする観点から、今後は、関係者において、日本語をめぐる基本的なフォーマットの根幹を共有し、共通化していく必要がある』、『電子出版での日本語基本表現に実績を有する関係者において、「電子出版日本語フォーマット統一規格会議（仮称）」を設置し、我が国における中間（交換）フォーマットの統一規格の策定に向けて具体的な検討・実証を進め、こうした民間の取組について国が側面支援を行うことが適当である。』との指摘がなされ、これを受けて、総務省では、平成 22 年度総務省委託事業「新 ICT 利活用サービス創出支援事業」の中の一つの事業として「国内ファイルフォーマット（中間（交換）フォーマット）の共通に向けた環境整備（電子書籍交換フォーマット標準化プロジェクト）」を推進している。図 3.11 にプロジェクトの概要を示す。

図 3.11 に示されているように、現状では、電子書籍フォーマットごとに電子書籍を作成しなければならず、また、作成された電子書籍は、特定の電子書籍端末や電子書籍ビューアでしか閲覧することができず、結果として、電子書籍端末や電子書籍ビューアで閲覧できる電子書籍が少ない、あるいは電子書籍に対応する電子書籍端末や電子書籍ビューアの提供が少ないことから、電子書籍の作成や電子書籍ビューアの開発にコストがかかる状況となっている。

電子書籍交換フォーマット標準化プロジェクトは、こうした状況を改善するため、オリジナルの書籍から、各電子書籍フォーマットにより電子書籍を作成するのではなく、オリジナルの書籍から、まずは、各電子書籍フォーマットに変換可能な電子書籍交換フォーマットを作成し、次に、目的とする各電子書籍フォーマットによる書籍に変換することを目指した、電子書籍交換フォーマットの検討と開発を目的としたプロジェクトであり、電子書籍交換フォーマットの開発とそれを用いた実証実験が行われている。

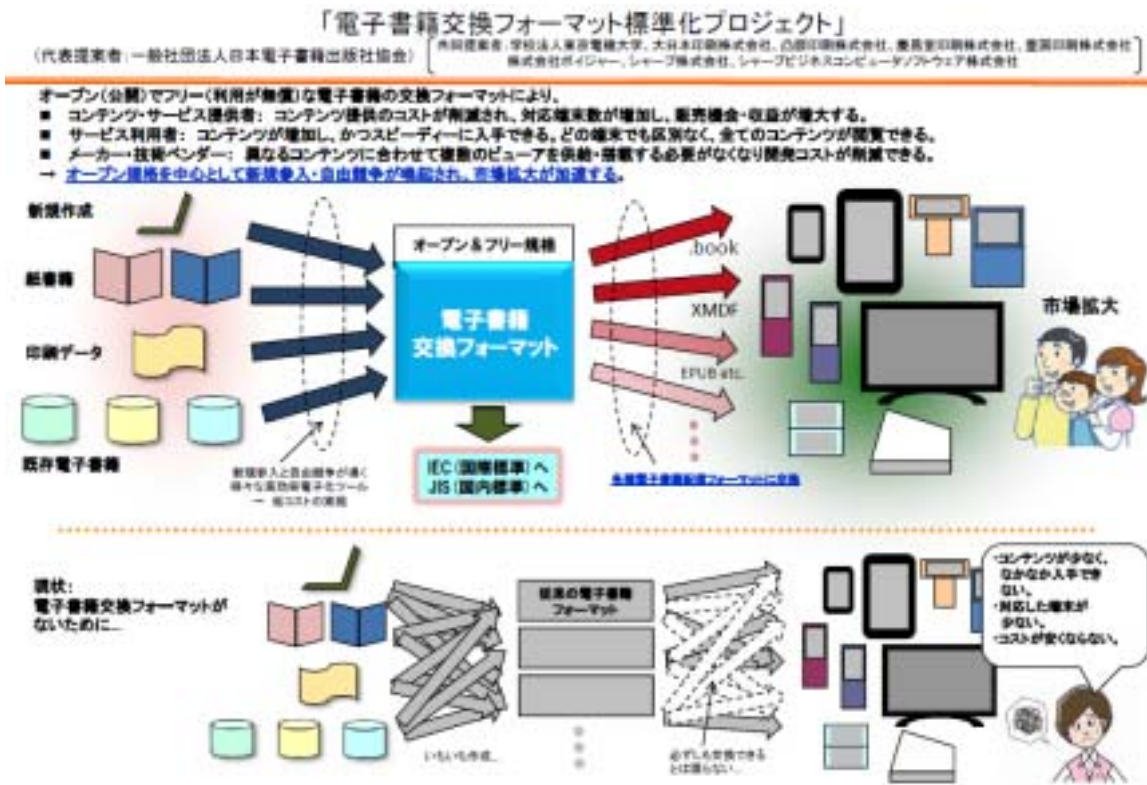


図 3.11 電子書籍交換フォーマットプロジェクトの概要

(出典：総務省報道発表 平成 22 年度「新 ICT 利活用サービス創出支援事業」(電子出版の環境整備)に係る委託先候補の決定)

(2) 電子書籍交換フォーマットの概要

レイアウトが重視されるコミックや雑誌などの書籍や図表が多い学術専門書などは、見出し、本文、図表など、紙面を構成する要素が多く、それらが複雑に関連しているため、統一的なフォーマットで表現することは困難である。そのため、実際の印刷現場においても画像データなどにより処理されており、現時点では、こうした書籍に対しては、電子書籍交換フォーマットの効果をあまり期待することはできない。一方、文字テキストが中心である文芸書などでは、一定の範囲であれば統一的なフォーマットで表現することは可能であると考えられる。

電子書籍交換フォーマット標準化プロジェクトにおいては、日本語特有の表現に優れた、シャープが開発した「XMDF」とポイジャーが開発した「ドットブック」の 2 つの電子書籍フォーマットをベースとして、各電子書籍フォーマットの間フォーマットとの位置づけとなる電子書籍交換フォーマットを開発することとしている。

電子書籍交換フォーマットは、各電子書籍フォーマットを統一するものではなく、一つのオリジナルの書籍から各電子書籍フォーマットへの容易な変換を可能としたり、電子書籍フォーマット相互間で電子書籍の容易な変換を可能とするための中間フォーマットであ

る。出版社等のコンテンツ提供者は、電子書籍交換フォーマットでコンテンツを作成しておけば、各電子書籍フォーマットに対応する電子書籍を容易に作成することができ、電子書籍作成の効率化を図ることができる。

電子書籍交換フォーマットに求められる特徴は以下のとおりである。

- ・文字情報であるコンテンツデータと文字の表示の仕方を記述するスタイルを分離する。
- ・文書や文字に関する情報の記述が可能な XML 記述フォーマットを採用する。
- ・対象を日本語の基本表現に限定する。
- ・文芸書よりも複雑な表現が求められる雑誌、芸術書、教育書などの出版物の種類区分毎の拡張中間フォーマットや各社独自の拡張中間フォーマットは対象外とする。

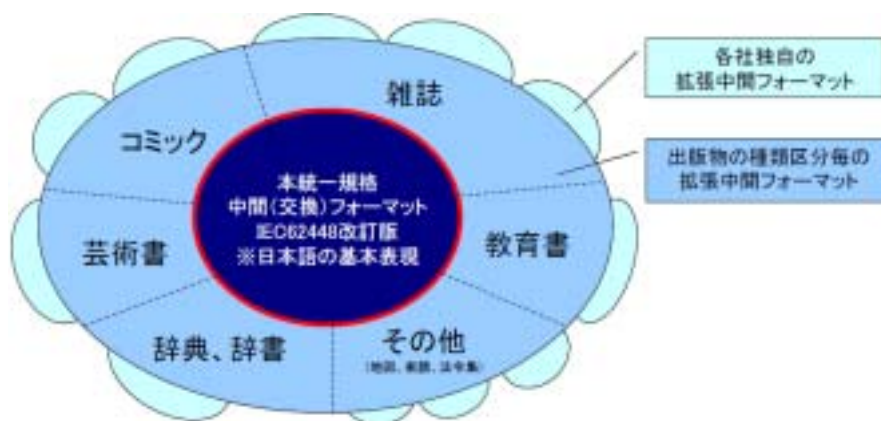


図 3.12 電子書籍交換フォーマットの対象コンテンツ

(出典：デジタル・ネットワーク社会における出版物の利活用の推進に関する懇談会 技術に関するワーキングチーム(第6回)植村八潮 構成員資料)

電子書籍交換フォーマットの開発により、電子書籍コンテンツの作成コストの削減やコンテンツ供給の迅速化などが期待される。また、電子書籍交換フォーマットについては、日本語表現のミニマムセットとしてとりまとめ、IEC (International Electrotechnical Commission : 国際電気標準会議) において国際標準化することで、国際的な潮流との整合性の確保についても視野に入れた活動を進めることとしている。

海外で開発された電子書籍フォーマットには、日本語特有の表現に優れたものがないため、電子書籍交換フォーマットは、我が国で開発された代表的な 2 つの電子書籍フォーマットをベースとして開発が進められているが、今後、EPUB が国際的に普及していくものと見込まれており、電子書籍交換フォーマットの開発、普及には、EPUB などの動向を踏まえて、国際的な調和を図りつつ取り組みを進めていくことが重要である。

3.6.3 EPUB の日本語対応

EPUB は、iPad / iPhone 向けの電子書籍ストアである iBookstore、グーグルの電子書籍ストア Google eBookstore などで採用され、また、ソニーの電子書籍端末 Reader も EPUB

に対応しており、今後、世界的に普及していくものと見込まれている。

しかしながら、EPUB は、XHTML や CSS などの Web 技術を基本として策定されているため、通常の Web 制作では使用されない、縦書き、ルビ、縦中横、禁則などの日本語特有の表現に対応していないため、このままでは、iBookstore や Google eBookstore といった国際的な電子書籍販売ストアで、我が国の書籍が販売できない状況となることが懸念される。

このため、日本電子出版協会を中心として、EPUB の日本語表現への対応に向けた活動が進められている。総務省は、こうした活動を支援するため、平成 22 年度総務省委託事業「新 ICT 利活用サービス創出支援事業」の中の一つとして「EPUB 日本語拡張仕様策定」プロジェクトを推進している。

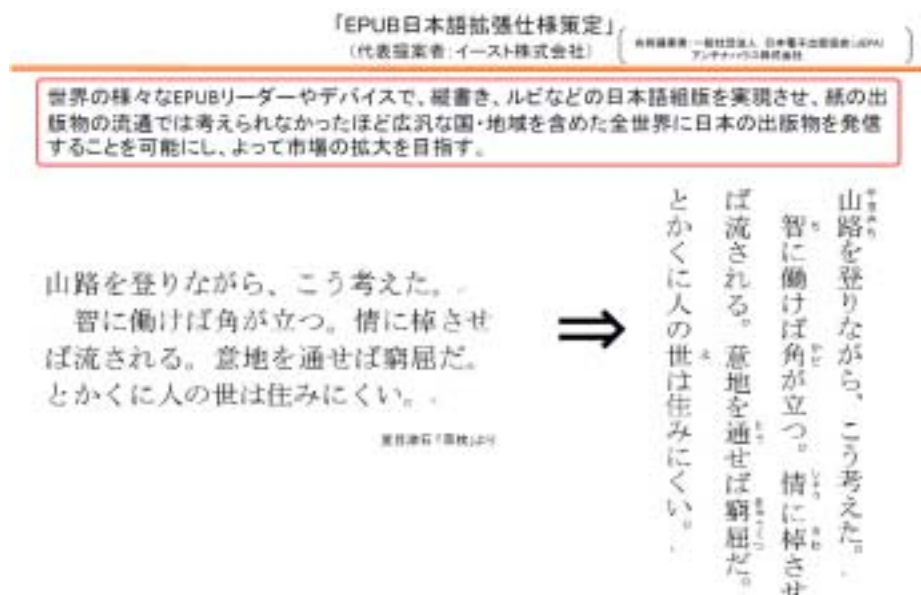


図 3.13 EPUB 日本語拡張仕様策定の概要

EPUB 規格の日本語表現への対応に際しては、EPUB を策定する標準化団体である IDPE (国際電子出版フォーラム) において、縦書きなどの日本語特有の表現が EPUB に取り入れられるよう標準化活動を進めていくことが必要であり、さらに、EPUB は XHTML や CSS をベースとしていることから、EPUB の元となっている、文字表示の方法を記述する CSS 規格に縦書き等の表示が取り入れられるよう、CSS の標準化策定機関である W3C において、CSS 規格の改正のための標準化活動を精力的に進めていく必要がある。

現在、日本電子出版協会を中心にそうした取り組みが行われており、平成 23 年 5 月にリリース予定である EPUB の次期仕様である EPUB3.0 において、縦書き、ルビ、縦中横、圏点、禁則などの基本的な日本語表現が盛り込まれるよう、IDPF 及び W3C の CSS ワーキンググループにおいて活動が続けられている。

W3C (World Wide Web Consortium): Web で利用される各種技術の標準化団体。

3.7 DRM

(1) DRM の概要

デジタルデータである電子書籍は、その複製が容易であるため、電子書籍の複製や再配布、2次利用を防止するため、電子書籍を販売する際には、DRM (Digital Rights Management : デジタルコンテンツ管理技術) が施されることが多い。

具体的な DRM の方法は、電子書籍販売サイトにより異なるが、基本的な方式は、ユーザ認証と端末認証を組み合わせ、正規ユーザのみが電子書籍販売サイトから電子書籍をダウンロードでき、かつ、予め登録された端末でのみ電子書籍の閲覧ができるよう電子書籍コンテンツを管理するものである。

図 3.14 に DRM の概要を示す。事前登録した端末を使って販売サイトにアクセスし、電子書籍の新規購入や既に購入した電子書籍の再ダウンロードを要求すると、販売サイトから、ユーザパスワードやユーザ ID が求められ、それによりユーザ認証がなされる。また、端末については、端末から端末 ID が販売サイトに送付され、自動的に端末認証がなされる。ユーザ認証及び端末認証がなされると登録端末のみで復号可能な暗号化された電子書籍が販売サイトからダウンロードされる。

実際には、登録された 1 台の端末でのみ電子書籍の閲覧が可能である方式や登録された複数台の端末で閲覧を可能とする方式など、販売サイトによって具体的な DRM 方式は異なっている。

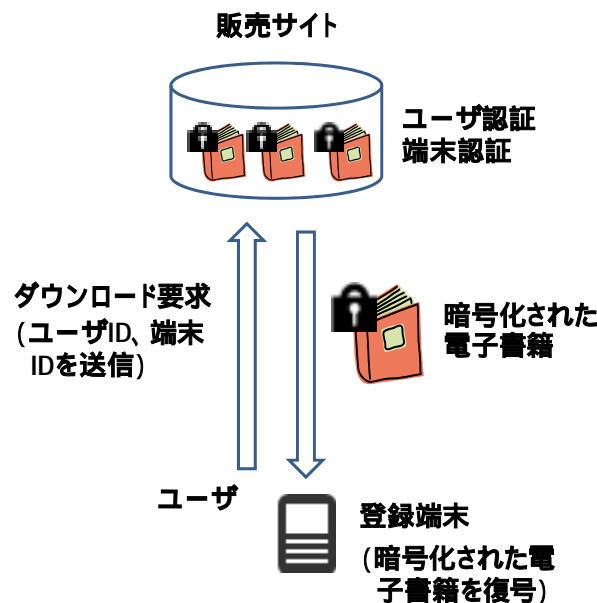


図 3.14 DRM の概要

シャープが開発した XMDF では、電子書籍のコンテンツの改変や不正利用を防止するため、電子書籍コンテンツに暗号化及び改ざん検出処理を施し、仮にコンテンツが改ざんされた場合には、ビューア機能によりその部分の表示及び再生ができないようにされている。

さらに、暗号化及び改ざん検出機能のみでは、電子書籍コンテンツ自体の不正複製を防止することができないことから、電子書籍販売の際に、電子書籍コンテンツにユーザ ID 等を付加することにより、不正複製された電子書籍が市場に流通した場合には、その持ち主が特定できる仕組みを取り入れている。この方式では、正規ユーザは、バックアップなどの複製を行うことは可能であるが、不正配布については、持ち主が特定されてしまうため抑止力が働くこととなる。

(2) DRM とユーザの利便性

DRM は、コンテンツ提供者にとっては、電子書籍の不正利用を防止する重要な機能であるが、DRM によってユーザの利便性が損なわれている面がある。

通常、電子書籍には DRM が施されているため、その DRM に対応した端末や電子書籍ビューアでなければ、電子書籍を読むことはできない。電子書籍専用端末の中には、複数の電子書籍フォーマットに対応しているものもあるが、実際には DRM が施されていない電子書籍以外は、DRM の関係から特定の電子書籍販売サイトで購入した電子書籍しか閲覧することはできず、電子書籍専用端末の利用に大きな制約がある。また、パソコンやスマートフォン、タブレット端末などの汎用端末の場合においても、DRM の関係から、販売サイトごとに対応する電子書籍ビューアを新たにインストールする必要がある。

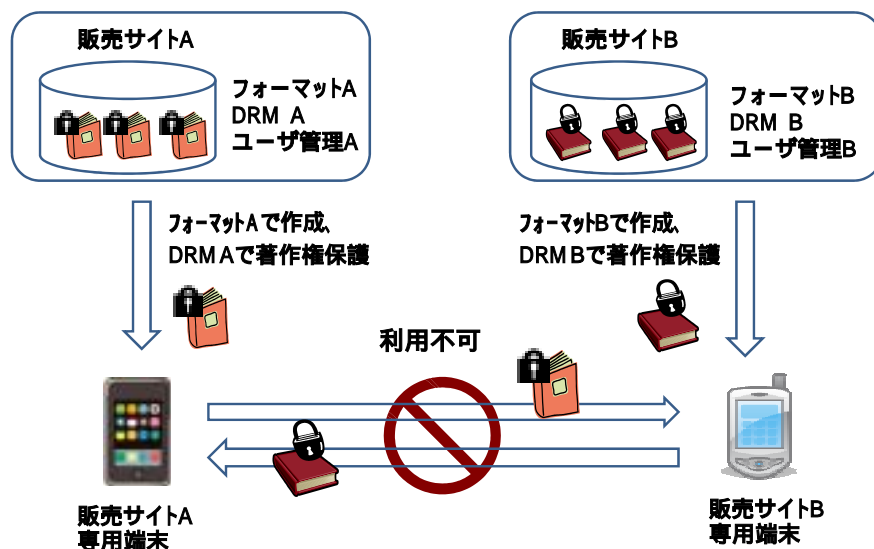


図 3.15 販売サイトが異なる電子書籍の利用

ユーザの利便性を確保する観点からは、ユーザが購入した電子書籍は、特定の電子書籍専用端末や電子書籍ビューアに依存せず、自由に閲覧可能な環境が整備されることが望ましい。

なお、ストリーミング配信の場合には、ユーザ側で電子書籍を複製することが困難であるため、DRM を施すことはほとんどない。

3.8 ウェブブラウザによる電子書籍の閲覧

特定の電子書籍専用端末や電子書籍ビューアに依存することなく、ウェブブラウザさえあれば、どのような端末でも電子書籍を閲覧することができるウェブブラウザによる電子書籍の閲覧について、各種サービスのクラウド化が進む中で、次世代のウェブ技術であるHTML5の検討の進展とともに関心が高まっている。

3.8.1 電子書籍の配信方法

(1) ダウンロード配信

ダウンロード配信は、ネット上の電子書籍販売サイトから電子書籍をユーザの端末にダウンロードする方法である。電子書籍の閲覧には専用の電子書籍ビューアが必要であり、電子書籍専用端末には当初から端末に搭載されているが、パソコン等の汎用端末では、販売サイトが指定する専用ビューアをインストールする必要がある。App Store や Android Market では、電子書籍と電子書籍ビューアが一体化した電子書籍アプリが販売されているが、これもダウンロード型である。

ダウンロード型は、電子書籍のダウンロードが終了すれば、ネットワーク環境は不要であり、端末のみで電子書籍を閲覧することができる。しかしながら、最初に電子書籍全体を端末にダウンロードする必要があるため、ダウンロードが終了するまで読み始めることができず、雑誌やコミックなど容量が大きいコンテンツの場合、読み始めるまでかなりの時間が必要となること、端末に保存するデータ量が大きくなること、不正複製防止のためのDRMシステムが必要になることなどのデメリットがある。

(2) ストリーミング配信

ストリーミング配信は、電子書籍全体を端末にダウンロードすることなく、電子書籍販売サイトの配信サーバにアクセスして電子書籍を閲覧する方法である。ネットワーク回線の高速大容量化により、ストリーミング配信による電子書籍の閲覧が固定端末、携帯端末共に可能となっている。

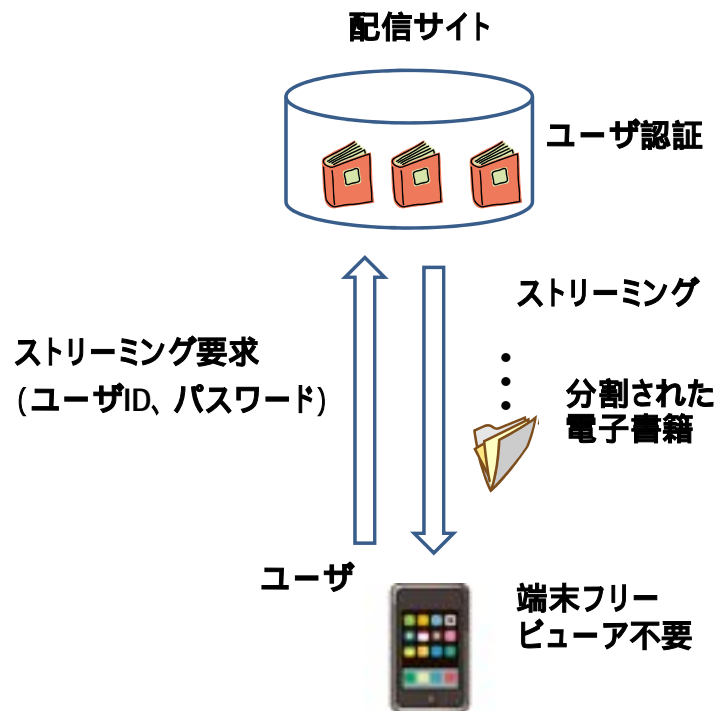


図 3.16 ストリーミング配信の概要

ストリーミング配信では、電子書籍のデータは、分割されて配信サーバから端末にダウンロードされるが、端末にはキャッシュとして一時的に記憶されるだけであるため、電子書籍が端末に保存されることがなく、不正複製防止のための DRM システムは不要である。

電子書籍の閲覧には、電子書籍販売サイトが指定する Flash 等のプラグインをウェブブラウザにインストールすることにより電子書籍の閲覧が可能となるが、最近では、Google Books、Google eBookstore のように閲覧のための特別なプラグインを必要とせず、ウェブブラウザの標準環境のみで電子閲覧を可能とするサービスも登場している。

電子書籍を閲覧する際には、ユーザ ID とパスワードにより、ユーザ認証が行われ、正規ユーザとして認証されれば、電子書籍の閲覧が可能となる。

ストリーミング配信は、電子書籍データが分割して配信されるため、ダウンロードの待ち時間がほとんどなく、電子書籍をすぐに読み始めることができること、ブロードバンド環境であれば順次データが配信されるためストレスなく読み進むことができること、電子書籍の不正複製の懸念がないこと、通常のブラウザがあればよく、専用の電子書籍ビューア等が不要であることなどのメリットがある。しかしながら、閲覧中はネットワークに接続していなければならぬため、ブロードバンド環境にない場合や配信サイト側でトラブルが発生した場合などにおいては、電子書籍の閲覧ができないといったデメリットがある。

3.8.2 ウェブブラウザによる閲覧

電子書籍コンテンツをユーザ端末にダウンロードせず、ウェブブラウザ上で閲覧する方

式が、ウェブ技術の高度化、各種サービスのクラウド化の進展とモバイルネットワーク技術の急速な進展により注目されている。

グーグルは、2004年に Google Books という電子書籍の全文検索サービスを開始し、2010年12月からは米国に限定して Google eBookstore という電子書籍の閲覧サービスを開始した。これらのサービスでは、特別な電子書籍ビューアを必要とせず、また、Flash などのプラグインも必要とせず、端末にウェブブラウザが搭載されているだけで電子書籍の閲覧が可能となっている。我が国においても、国立国会図書館やアゴラブックスがウェブブラウザのみで電子書籍の閲覧が可能な Ajax を利用した電子書籍のストリーミング配信サービスを行っており、電子書籍の新たな閲覧方法として、今後、拡大していく可能性がある。

さらに、次世代のウェブ技術標準である HTML5 で作成された電子書籍についても、HTML5 対応のウェブブラウザが搭載された端末であれば、特別な電子書籍ビューアやプラグインを必要としないことから、新たな電子書籍の在り方として関心が高まっている。

HTML5：マルチメディア機能など HTML の機能を大幅に強化する次世代のウェブ技術標準。

(1) Ajax

ブラウザのページの一部を、JavaScript を用いて動的に書き換える方法として Ajax が知られている。Ajax は、Aynchronous JavaScript + XML の略で、JavaScript でサーバとの HTTP 通信を行う機能である XMLHttpRequest を利用して、ページ全体の読み込みとは非同期にサーバと通信し、サーバから必要なデータを取得し、ページの一部を書き換える技術である。

通常のウェブアプリケーションでは、ユーザ端末からサーバに対して HTTP リクエストにより HTML ページを要求し、サーバではリクエストに対応した HTML データを HTTP レスポンスとして送信する。ユーザ端末では、サーバからのレスポンスに基づき、ページ全体を新たなページに更新して表示する。ユーザ端末は、サーバからのレスポンスを受信するまでの間は、何も処理を行うことができない。

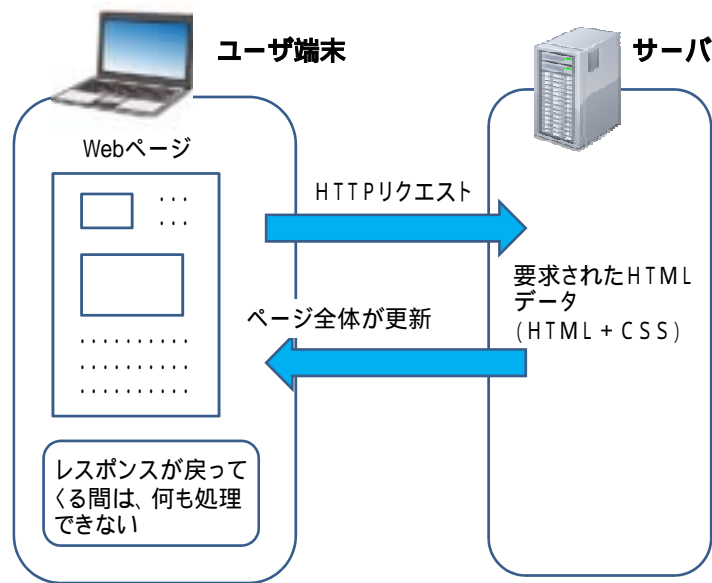


図 3.17 通常のユーザ端末とサーバとのやりとり

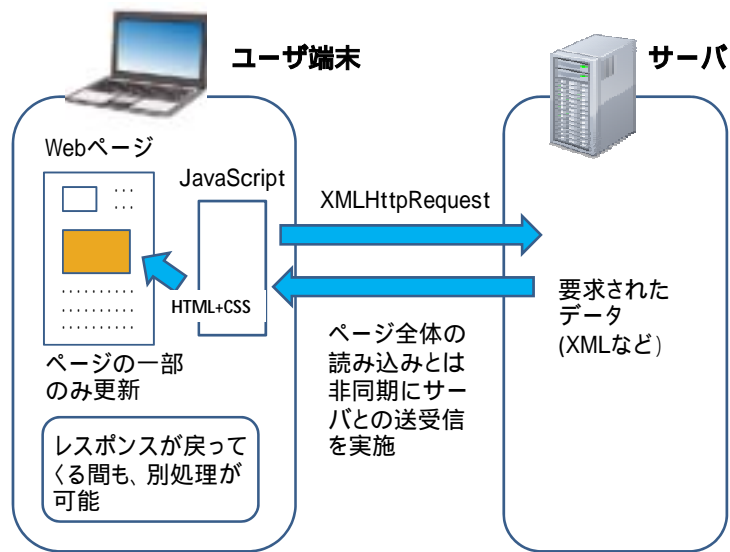


図 3.18 Ajax を利用したユーザ端末とサーバとのやりとり

一方、Ajax では、ユーザの要求に対して、JavaScript が XMLHttpRequest によりサーバに必要なデータを要求し、サーバは要求されたデータのみをユーザ端末に送信する。ユーザ端末では、サーバからのレスポンスによってページ全体を更新することはせず、ページの一部のみを更新する。また、ユーザがページの内容を確認している間に次のページの先読みをすることができる。Google マップは、Ajax を利用しており、ページ全体を更新することなしに、マウスの動きに合わせて地図の表示部分を移動したり、地図の縮尺を切り替えたりすることができる。

Ajax を利用することにより、特別な電子書籍ビューアやプラグインを使用することなく、ウェブブラウザのみで、電子書籍の表示やページの拡大縮小などを行うことができる。こうしたページ表示やビューア機能は、HTML と JavaScript により実現される。

JavaScript : 主にウェブブラウザに実装されるオブジェクト指向のスクリプト言語で、ウェブブラウザ上で高度なユーザインタフェースを実現するために利用される。

(2) HTML5

ウェブページは、HTML により記述されるが、HTML では文字や静止画による静止的なウェブページを記述することはできるが、インタラクティブ性の高いユーザインタフェースの提供や動画やアニメーションを扱うことができなかった。こうした機能をウェブ上で実現するため、JavaScript が利用された。しかしながら、ブラウザによって JavaScript の開発環境が異なっていたため、異なるブラウザ上で JavaScript 利用して同様のアプリケーション動作を実現するためには多大な労力を必要とした。この解決策の一つとなったのが、Flash などのプラグインである。プラグインの利用により、ブラウザの違いを意識せずにアプリケーションを作成することが可能となり、さらに、JavaScript では困難であった高度な機能の実現が可能となったことから、プラグインは、多くのアプリケーションで利用されるようになった。

ところが、アップル社は、2010 年に iPhone、iPad、iPod などにおいて Flash の利用を認めないこととした。その理由として、Flash は、セキュリティ上の問題が多く iPhone、iPod、iPad の信頼性及びセキュリティを損なうこと、ハードウェア上の制約から携帯端末では動作が十分でないこと、消費電力が大きいこと、タッチインタフェースに対応していないこと、iPhone、iPad などのプラットフォームの進歩が Flash の利用により阻害されるおそれがあることなどを挙げている。そして、Flash の代替として、オープン標準であり、かつ、リソースの制約が多いモバイル機器での利用にふさわしい、HTML5 が適当であるとした。

HTML5 は、ウェブ技術の標準化団体である W3C (World Wide Web Consortium) において標準化が進められている次世代のウェブ技術標準であり、ビデオや音声を再生する video 機能や audio 機能、描画を可能とする canvas 機能など、文字と静止画しか扱うことができなかった HTML に比べ格段にマルチメディア機能が強化されており、これまでは、Flash 等のプラグインでなければ実現できなかったアプリケーションを HTML5 のウェブ技術のみで実現できるようになり、単なるウェブページ表示技術としての範囲を超えて、ブラウザ上で動作するアプリケーション作成技術としての性格を有している。

HTML5 で記述された電子書籍は、ウェブブラウザを搭載した端末であれば、iPhone や iPad といった Flash が利用できない端末のみならず、Android 端末、電子書籍専用端末、パソコンなど、どのような端末であっても閲覧可能であり、電子書籍の閲覧に電子書籍ビューアアプリや特別のプラグインを必要としない。また、電子書籍の提供事業者にとっても、従来は、特定の電子書籍専用端末や OS ごとにそれらに対応した電子書籍ビューアや電

子書籍アプリを開発する必要があり、多大な労力を必要としていたが、HTML5 で電子書籍を作成することで、電子書籍端末や OS の種類を気にすることがなく電子書籍の作成が可能となることから、関心が高まっている。

(3) Web Storage

ウェブブラウザによる電子書籍の閲覧の最大のデメリットは、ブロードバンド環境でなければ電子書籍の閲覧ができないことである。しかしながら、HTML5 では、ブラウザ側でデータを蓄積できる新たな機能として Web Storage が定義されている。Web Storage 機能を利用することで、地下鉄など一時的に電波が届かない場所に移動した場合などでも継続して電子書籍の閲覧が可能となることが期待される。蓄積できるデータ量は、最大 5MB が推奨されており、通常の文芸書であれば数冊は保存することが可能である。ただし、コミック等の画像が多い書籍では数十 MB 程度のデータ量であるため、書籍全体の保存は難しい。なお、5MB の上限値については、今後の技術の進歩や利用実態を踏まえて見直される可能性がある。

3.9 マルチメディア化

紙媒体の書籍では実現することができない、電子書籍ならではの動画や音声を取り入れた電子書籍が提供されつつある。動画や音声を利用することで、文字や画像では読者に伝えることが難しい内容をわかりやすく伝えることができる。

CG によるアニメーションと音楽が組みこまれた小説、ゴルフのレッスン動画付きの雑誌、三次元の CG 標本が回転する映像付きの図鑑、ファッションモデルが動く雑誌、スポーツ選手のプレー動画付きの本などが電子書籍で提供されている。これらの電子書籍では、動画や音声を利用することによって、文字や画像だけではわかりにくい内容について理解を容易にしたり、深めたりするほか、従来の書籍では実現できないより豊かで魅力ある表現を読者に提供している。

すべての電子書籍がマルチメディア化される必要はないが、実用書などは、従来は、前後左右からの写真や連続写真によって説明されていたが、動画を利用した説明にすることによって、よりわかりやすい説明が可能となっている。

3.10 既存の書籍の電子書籍化

電子書籍の作成には、当初から電子書籍を作成する方法と既存の紙媒体の書籍を OCR (Optical Character Reader) でスキャンして電子書籍化する方法がある。

書籍の制作作業におけるデジタル化が進んでいることから、電子書籍の作成を念頭に紙媒体の書籍の制作を行う場合には、最初から電子書籍を意識し、何らかの形式で文書を構造化するなどして、書籍を制作することが効率的である。一方、既存の紙媒体からの書籍から電子書籍を作成する場合には、紙媒体の本を OCR で光学的に読み取ってテキストを抽出し、その後、手作業で OCR の読み間違いを校正し、校正されたテキストから文書の構造化をするという大きな 2 つの作業を必要とする。OCR の認識率が完全ではないこと、すべての旧字、外字に対応することが難しいこと、ルビの存在、複雑なレイアウト表示の書籍の存在などにより、こうした作業はかなりの負担となる。

紙媒体の書籍の電子書籍化に関して、OCR で読みとった書籍の画像データからテキストを抽出することにより電子書籍化するのではなく、電子書籍は書籍の画像データで構成し、画像データから OCR で抽出したテキストデータは、電子書籍の作成ではなく書籍の検索に利用するサービスが提供されており、比較的短時間で大量の既刊書籍を電子書籍化して提供する方法として注目されている。

(1) グーグル・ブックス

グーグルは、書籍の内容とその一部を無償で検索、閲覧できるサービスであるグーグル・ブックスを 2008 年から提供している。書名、著者名、書籍の内容などに関するキーワードやフレーズを入力することにより、数百万冊の書籍を検索することができる。一般的な書籍検索システムでは、書籍のタイトルや著作者、出版社、書籍の概要からでしか検索することはできないが、グーグル・ブックスでは、書籍の内容を全てデジタル化していることから、書籍の中の情報からでも検索が可能となっており、書籍検索の高度化を図っている。

グーグルでは、出版社や図書館から提供された書籍について、その全てのページをスキャンし、デジタル画像化する。そのデジタル画像を OCR にかけることによって、テキストを抽出することで、書籍の中の情報からも検索を可能としている。OCR で読みとったテキストは検索に使用するだけで、検索結果としてはスキャンした画像を表示するので、OCR の精度が完全ではなくとも大きな支障はなく、OCR で読みとったテキストの校正はしていない。

出版社などから提供された書籍のうち、著作権が存続しているものについては、出版社や著作権者の了解の得られた範囲（数ページから書籍全体）で書籍の一部を無料で閲覧可能とし、プレビュー画面と共に書籍販売サイトへのリンクが表示される。著作権の切れた書籍については、書籍の全部が閲覧可能となっている。なお、電子書籍の閲覧には、特別の端末や電子書籍ビューアを必要とせず、ウェブブラウザが搭載された端末機器であれば、どのような端末からも閲覧可能となっている。

2010 年 12 月からは、有料閲覧サービスである Google eBookstore が開始された。これ

は、グーグル・ブックストアにおける閲覧制限を有料で解除し、ウェブ上で電子書籍の内容をすべて閲覧可能とするサービスである。なお、出版社から PDF や EPUB ファイルで提供された電子書籍については、ウェブ上での閲覧だけでなく、ファイルをダウンロードすることができる。Google eBookstore は、現時点では米国内のみのサービスとなっている。

(2) 国立国会図書館の実証実験

国立国会図書館では、納本制度等に基づき収集・保存している出版物等についてデジタル化を進めており、これらの資料は国会図書館内の利用端末において閲覧可能とされている。そのうち、著作権が切れたものや著作権者の了解が得られてものについて、インターネットでの閲覧が可能となっている。Ajax を利用した画像閲覧システムにより、ウェブブラウザが搭載された端末であれば、どのような端末からも閲覧可能である。

国立国会図書館におけるデジタル化は、原資料又はマイクロフィルムに保存されている資料をスキャンし、画像ファイル化するもので、OCR による全文テキスト化は行われていない。書籍の検索は、タイトルや著者、出版者、目次などの書誌情報により行われる。

国立国会図書館では、国立国会図書館で保存する書籍の検索サービスの高度化を図るため、従来の書誌情報に加え、書籍の全文テキストによる検索に関する技術的課題を明らかにするため、書籍のデジタル化画像データやデジタル出版データからのテキストデータ作成に関する実証実験及びテキストデータの検索・表示に関する実証実験を進めている。

(参考)

著作権法第三十一条第二項（抜粋）

国立国会図書館においては、図書館資料の原本を公衆の利用に供することによるその滅失、損傷又は汚損を避けるため、当該原本に代えて公衆の利用に供するための電磁的記録を作成する場合には、必要と認められる限度において、当該図書館資料に係る著作物を記録媒体に記録することができる。

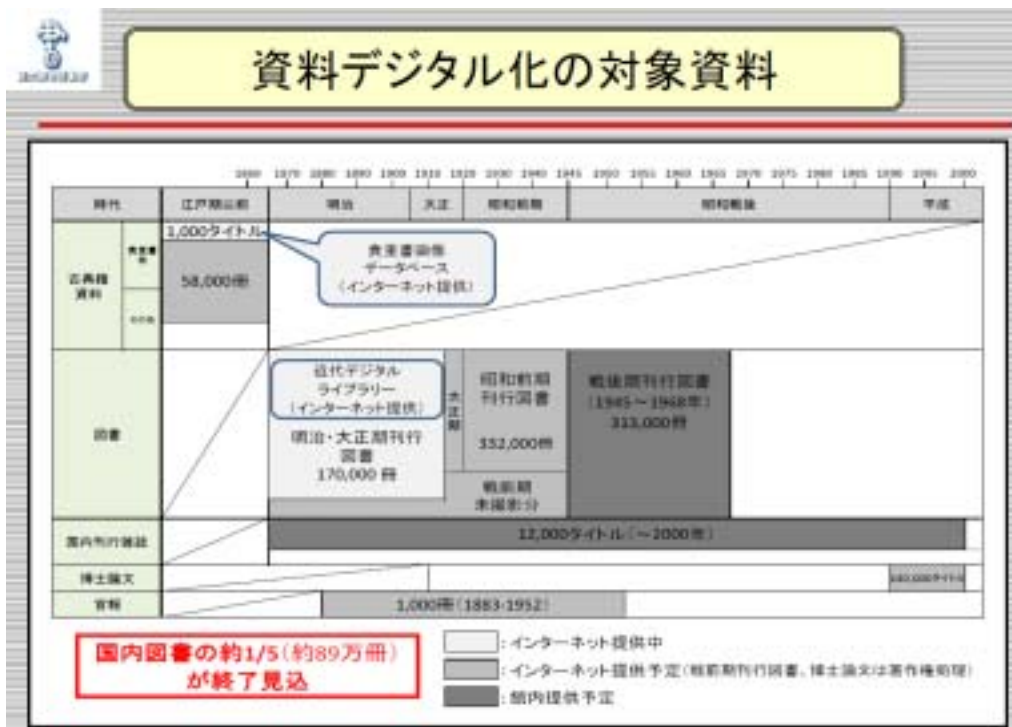


図 3.19 国会図書館のデジタル化対象資料

(出典：文化庁電子書籍の流通と利用の円滑化に関する検討会議(第2回)田中久徳構成員資料)

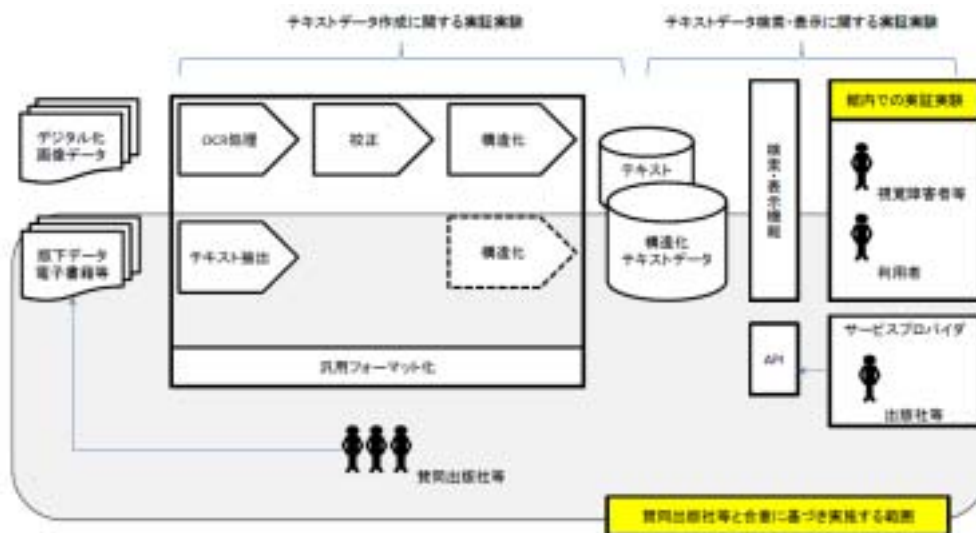


図 3.20 全文テキスト化実証実験の概要 (出典：国立国会図書館記者発表資料)

4 電子書籍の活用分野

電子書籍は、紙媒体の本を電子化することにとどまらず、従来の紙媒体の書籍では実現できなかった多彩な表現を可能とする新たなマルチメディアコンテンツとして、教育やビジネスなど幅広い分野での活用が期待される。

4.1 教育分野

電子書籍技術の活用分野として大きな期待が寄せられているのが教育分野である。従来の文字と静止画を中心とした教科書から、情報通信技術の進歩の成果を取り入れた新しい教育手法の開発、導入が期待されている。

文部科学省では、教育の情報化を進めており、平成22年3月末において、公立学校に配備されている電子黒板は約56,000台で約6割の学校に配備されており、2020年度を目標に児童生徒1人1台の情報端末による教育環境を整備することとしている。

現在、教科書出版会社各社から、指導用デジタル教科書が発行されている。これらは、教室に設置された電子黒板や大型デジタルテレビでの表示を前提としたもので、単に教科書をそのまま拡大して表示するだけでなく、本文や挿絵の拡大、朗読音声の再生、教科書の内容を補完する動画資料や漢字の書き順、書写のお手本映像など、子供たちの関心や興味を引き、学習内容の理解を深めるための教師用の教材として開発が進められているものである。

一方、子供たちが使用する学習者用デジタル教科書については、未だ発行されていない。しかしながら、iPadを始めとする携帯性の優れた各種タブレット端末が提供されてきており、学習用デジタル教科書の開発に向けた環境は整いつつある。

文部科学省では、学校教育の情報化に関する懇談会を開催し、教育の情報化に関する検討を進めているが、平成23年2月にとりまとめられた「デジタル教科書・教材、情報端末WG検討のまとめ」において、情報通信技術の活用により、一方向・一斉授業が中心の学習から、子供たち一人一人の能力や特性に応じた個別学習の構築や子供同士が教え合い学び合う協働学習を創造していくことが求められているとし、こうした新たな学習方法を推進するため、学習者用デジタル教科書及び情報端末、指導者用デジタル教科書及び情報端末に求められる機能の例として、以下の機能が示されている。

学習者用

ア 学習者用のデジタル教科書に期待される機能の例

- ・ 様々な文章表現（外国語を含む）を朗読するなど音声を再生する機能
- ・ 学習内容の理解に資する動画、アニメーションや立体画像を示す機能
- ・ 文字や画像等の拡大機能
- ・ 音声や動画を提示し、これを活用したロールプレイ等ができる機能
- ・ 発言等の録音や声の大きさの段階ごとの表示を行うことができる機能
- ・ 表、グラフ、作図、描画機能
- ・ 書き込み（ノート機能を含む）、マーキング、ハイライト機能

- ・辞書、参考資料機能
- ・編集・採点機能
- ・子供たち一人一人の理解度やつまずきの内容に応じて教材を提示されるなど習熟度別学習に資する機能

イ 学習者用の情報端末に期待される機能の例

- ・安全な環境でインターネット、WEBカメラ、メール、SNS等を通じて、リアルタイムで国内外の児童生徒同士や学校・家庭相互のコミュニケーションを行うとともに、学校と社会教育施設、研究機関、地域間の交流を図ることなどができる機能
- ・安全な環境でウェブサイトを検索できる機能
- ・デジタルカメラやビデオ等を活用して情報収集を行うことに資する機能

学習用情報端末の配慮事項の例として、

- ・無線LANに対応したものであること
- ・起動、終了が速やかになされること
- ・縦書き・横書きいずれでも対応可能であること
- ・画面については、適度な大きさを有し、輝度の調整が可能であること
- ・軽く持ち運びが可能であり、耐衝撃性が高いこと
- ・バッテリーの連続稼働時間が長いこと
- ・書き込みの認識精度が高いこと
- ・タブレットペンである場合、ペンが握りやすく、文字の太さの調節が可能であり、ペン先と軌跡線が一致していること
- ・充電保管庫が確保されていること

指導者用

ア 指導者のデジタル教科書に期待される機能の例

- ・上記の学習者用デジタル教科書と連動して作動する機能
- ・子どもたちの学習者デジタル教科書における書き込みや学習成果等を把握・分析できる機能
- ・教員が必要に応じて教材をカスタマイズできる機能

イ 指導者用の情報端末に期待される機能の例

- ・子どもたちの学習履歴を把握する機能
- ・学習者用・指導者用デジタル教科書や学習者用の情報端末を制御する機能

学習者用情報端末に求められている機能は、端的に言えば、適度の画面の大きさがあり、軽量で壊れにくく、書き込みや動画などのマルチメディア機能を有し、かつ、長時間バッテリーが持続するものであるが、これらの条件を満たす端末は、現時点では存在しない。文部科学省は、総務省と連携して、デジタル教科書及び情報端末に必要な機能の明確化、教育効果や健康への影響の検証などを実証研究により明らかにすることとしており、こうした実証研究の結果を踏まえて、教育分野における電子書籍の利用が進展していくものと期待される。

4.2 ビジネス分野

(1) ウェブ上での利用

書籍やカタログ、パンフレットなどの紙媒体の印刷物を電子書籍化し、ウェブ上に掲載する電子書籍の利用が拡大している。

書籍については、従来は、表紙のみをホームページに掲載することが多かったが、書籍の一部を電子書籍化して、書店のように立ち読みできるようにすることで、書籍の販売促進を図る出版社が増えてきている。書籍の場合には、著作権保護のため、ストリーミング配信のみとし、電子書籍ビューアには印刷機能やダウンロード機能は付加されていない。

カタログ、パンフレットなどの情報については、従来は、ホームページに記述されて掲載されるか、PDF形式で掲載されることが多かったが、最近は、電子書籍化されてウェブ上に掲載されることが多くなっている。通販会社や旅行会社が商品カタログや旅行パンフレットを電子書籍化してウェブ上に掲載したり、大学などの各種団体が広報紙や機関誌などを電子書籍化してウェブ上で閲覧できるようにしており、これらは、「電子カタログ」や「電子パンフレット」と呼ばれている。電子カタログ、電子パンフレットは、印刷物を電子書籍化してウェブに掲載することで、ホームページの作成コストを削減するとともに、実際の印刷物と近い感覚で閲覧できるというユーザインタフェースの向上を図ることを目的としている。電子カタログ、電子パンフレットの場合には、一般的に、電子書籍ビューアには、目次、全文検索、拡大縮小、付箋、書き込みなどの機能のほか、紙面の印刷機能やPDFファイルのダウンロード機能が付加されている。特に、通販会社のカタログについては、カタログの中で気に入った商品があれば、該当箇所をクリックすることによって商品の購入画面に誘導され、商品購入がスムーズにできるよう、ネット販売機能との連携が図られている。

電子カタログ、電子パンフレットについては、そのほとんどが印刷物を電子書籍化したものであるが、通販会社のニッセンでは、動画を含めた多彩な機能を提供する「スマートカタログ」をiPad、iPhone向けに作成しており、App Storeからダウンロードできるようにしている。スマートカタログでは、カタログの閲覧だけでなく、カタログ上から商品注文、在庫確認、商品の口コミ確認、商品に関する動画再生などが行うことができ、電子書籍ならではの多彩な機能を提供している。

(2) スマートデバイスでの利用

ウェブ上での利用とは別に、タブレット端末などの携帯可能な高機能な端末の普及の進展により、外出先での営業や広報などにおける電子書籍の利用が期待されている。タブレット端末などの多機能端末は、資料の持ち運びや閲覧、対面での提示に適していることから、カタログやパンフレットなどの文書を電子化することで、紙媒体の資料では持ち運ぶことができなかった多量の資料の外出先での閲覧や顧客への提示が可能となる。また、顧客との対話において、動画などを組み込んだリッチなコンテンツを使用することにより、顧客の理解が深まり、顧客への訴求力を高めることが期待される。

従来より、商品カタログなどの営業書類の電子化は行われているが、今後は、タブレット端末などの多機能端末の利用を前提とした、動画などを活用したリッチな電子カタログや電子パンフレットなどが営業活動に活用されていくものと見込まれる。

4.3 電子書籍の活用に向けての課題と方策

(1) 教育分野

学校教育で利用されるデジタル教科書については、単に教科書の内容を電子化するものではないことから、教科に応じて動画や音声、通信機能などを活用することで、学習効果の向上が期待できる学習内容や指導方法を整理していく必要がある。その上で、デジタル教科書や情報端末に求められるコンテンツや機能について、使い勝手や費用対効果を踏まえ、明確化していく必要がある。これらは、国が進める実証研究によって、明らかにされていくことが期待される。

文部科学省では、2020年度を目標に児童生徒1人1台の情報端末による教育環境を整備することとしており、こうした環境の整備には、まだ相当の時間を要することが想定される。そのため、国が進める実証研究と共に、家庭学習や学習塾などで利用される補助教材としての電子書籍の開発が進められ、教育分野における電子書籍の活用が多面的に進展していくことが期待される。

(2) ビジネス分野

ビジネス分野における電子書籍の利用は、出版事業者による書籍の立ち読み以外は、主に電子カタログ、電子パンフレットでの利用となっており、現状では、印刷物の電子書籍化の範囲にとどまっている。

持ち運び可能で、画面が大きく、操作性に優れるタブレット端末やスマートフォンなどのモバイル端末は、高機能でありながらキーボードがなく、顧客に画面を提示しながら説明するためのツールとして適している。また、移動通信ネットワークサービスの高速大容量化が進展しており、固定通信ネットワークサービスと遜色ないレベルに達しようとしており、こうした、モバイル端末の高機能化と移動通信ネットワークサービスの高速大容量化の進展を背景として、モバイル端末を利用した各種サービスのクラウド化が期待されている。このような状況を踏まえ、ビジネス分野における電子書籍の活用方法として、営業資料などの各種ビジネス資料を文書管理サーバで一元的に管理し、資料の閲覧は、文書管理サーバに保管されている文書を閲覧することで、重たいカタログ等を持ち運ぶことなく、操作性の優れた端末で迅速に顧客に資料を提示することができる、電子書籍を利用した新たなビジネス文書の管理、閲覧システムの実現が期待される。

従来の文書管理システムでは、文書ファイルを元のファイルのまま保存するため、文書の閲覧には、閲覧したい文書をサーバからダウンロードする必要があるためダウンロードに時間がかかり、さらに文書を閲覧するためには文書ファイルに対応したアプリケーション

ンを起動させる必要があるため、閲覧までに一定の時間が必要とされる。特にモバイル端末においては、リソースに制約があるため、迅速な閲覧が困難な場合が生じる。そこで、カタログやパンフレットなどの資料を電子書籍化し、文書管理サーバで一元的に管理し、Ajax などを利用したストリーミング配信で資料を閲覧するシステムを構築した場合には、文書ファイル全体がダウンロードされるのを待つ必要がなく、また、特定のアプリケーションを起動させる必要もないことから、顧客に対して、必要な情報を素早く提示することが可能となる。また、ウェブブラウザが搭載されている端末であれば、端末や OS の種類に依存することなく文書を閲覧することができ、さらに、電子書籍化された文書について全文検索を可能とすることにより、大量の文書の中から必要とする文書を容易に検索することが可能となる。文書の更新についても文書管理サーバに保管されている文書を更新するだけで、最新の資料を閲覧することが可能となる。

ビジネス分野における電子書籍の活用として、このようなビジネス文書の管理、閲覧システムへの活用が適しているものと考えられる。なお、ストリーミング配信は、高速無線通信ネットワークが整備されていない場所では利用できないことから、必要に応じてダウンロード配信も可能なシステムとする必要がある。

電子書籍自体については、動画や音声等のマルチメディアを用いたビジネス文書は、顧客への訴求力を高める資料として期待されているが、そうした文書がビジネス分野で広く利用されるためには、専門家でなくとも誰でも容易にマルチメディア文書が作成できるオーサリングツールを開発することが重要であり、紙媒体の書籍を単に電子書籍化するツールではなく、表現力あふれる電子書籍を自由に作成できるオーサリングツールの開発が望まれる。

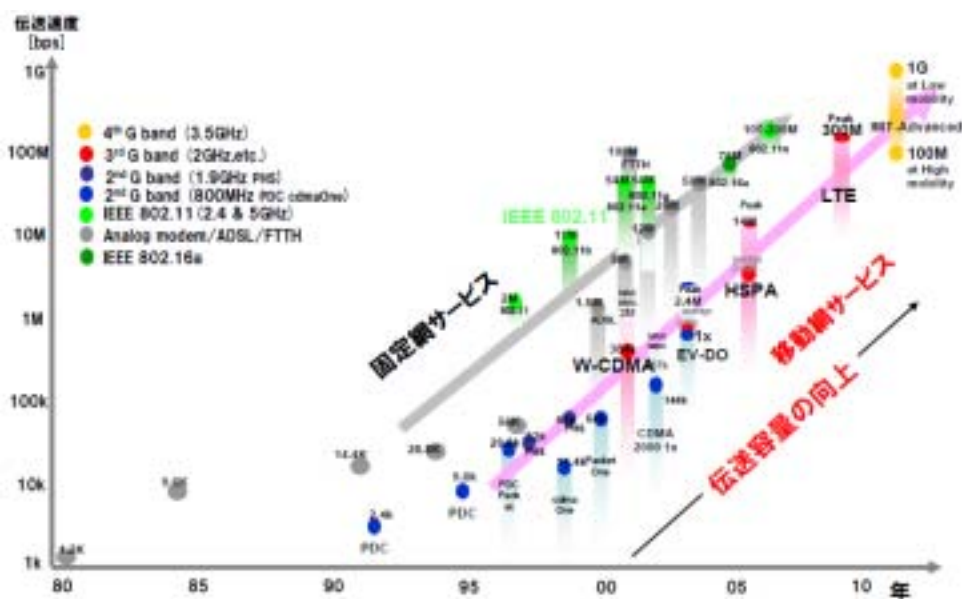


図 4.1 固定通信と移動通信サービスの進化のトレンド

(出典：総務省情報通信審議会「携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告」(平成 20 年 12 月))

参考資料

- ・国立国会図書館「電子書籍の流通・利用・保存に関する調査研究」(平成21年3月)
- ・「電子出版ハンドブック2011」(株式会社インプレスR&D発行)
- ・(社)電気事業者協会ホームページ (<http://www.tca.or.jp/database/>)
- ・総務省「平成22年度通信利用動向調査」
- ・MM総研ニュースリリース「国内携帯電話およびスマートフォンの市場規模予測」(2010年8月31日)
- ・「XMDF 進化し続ける日本発の電子書籍技術」
(<http://special.nikkeibp.co.jp/ts/article/a00i/106510/p3-2.html>)
- ・長谷川 秀記「世界ではじめての読書端末」(情報管理. Vol. 46, No. 7, (2003), 478-479)
- ・amazon.com Kindle3 関連ホームページ
(<http://www.amazon.com/Kindle-Wireless-Reader-3G-Wifi-Graphite/dp/B002FQJT3Q>)
- ・ソニー Reader 関連ホームページ (<http://www.sony.jp/reader/>)
- ・シャープ GARAPAGOS 関連ホームページ (<http://www.sharp.co.jp/mediatablet/>)
- ・アップル iPad 関連ホームページ (<http://www.apple.com/jp/ipad/>)
- ・アップル iPhone 関連ホームページ (<http://www.apple.com/jp/iphone/>)
- ・NTT ドコモスマートフォン関連ホームページ
(http://www.nttdocomo.co.jp/product/foma/smart_phone/)
- ・凸版印刷(株) E Ink 電子ペーパー関連ホームページ
(http://www.toppan.co.jp/products_service/denshi_paper/index.html)
- ・(株)ブリヂストン 電子ペーパー関連ホームページ
(http://www.bridgestone.co.jp/business/dp/ele_paper/aerobee/index.html)
- ・日立製作所ニュースリリース「世界初、電子ペーパーディスプレイ「Albirey」を核とした電子ペーパーディスプレイソリューションを販売開始」(2006年5月11日)
- ・(株)富士通研究所 電子ペーパー関連ホームページ
(<http://jp.fujitsu.com/group/labs/techinfo/techguide/list/paper.html>)
- ・富士通研究所、富士通フロンテック報道発表資料「カラー電子ペーパーの性能を飛躍的に向上」(2010.5.7)
- ・富士通フロンテック(株) FLEPia 関連ホームページ
(<http://www.frontech.fujitsu.com/services/products/paper/flepia/>)
- ・「電子書籍で生き残る技術」(川崎堅二・土岐義恵著/株式会社オーム社発行)
- ・電子書店パピレスホームページ (<http://www.papy.co.jp/>)
- ・電子貸本 Renta! ホームページ (<http://renta.papy.co.jp/renta/>)
- ・Reader Store ホームページ (<http://ebookstore.sony.jp/>)
- ・TSUTAYA GARAPAGOS ホームページ (<http://galapagosstore.com/pc/top>)

- ・電子書籍販売サイト honto ホームページ
(<http://hon-to.jp/contents/StaticPage.do?html=index>)
- ・ソフトバンクブックストアホームページ
(<http://mb.softbank.jp/mb/special/10winter/feature/bookstore/>)
- ・LISMO Book Store ホームページ (<http://book.lismo.jp/>)
- ・マガストアホームページ (<http://www.magastore.jp/>)
- ・「Android Market Developer Program Policies」
(<http://www.android.com/us/developer-content-policy.html>)
- ・総務省、文化庁、経済産業省「デジタル・ネットワーク社会における出版物の利活用の推移に関する懇談会報告」(平成 22 年 6 月 28 日)
- ・総務省総務省報道発表「平成 22 年度「新 ICT 利活用サービス創出支援事業」(電子出版の環境整備)に係る委託先候補の決定」(平成 22 年 10 月 27 日)
- ・デジタル・ネットワーク社会における出版物の利活用の推進に関する懇談会 技術に関するワーキングチーム(第 6 回)植村八潮 構成員資料(平成 22 年 6 月 2 日)
- ・「電子出版と XMDF 技術」(シャープ技報第 84 号、2002 年 12 月)
- ・アゴラブックスホームページ (<http://www.agora-books.com/>)
- ・「Web Storage : W3C Working Draft 08 February 2011」
(<http://www.w3.org/TR/2011/WD-webstorage-20110208/>)
- ・「HTML5 + CSS3」(株)エムディエヌコーポレーション発行)
- ・国立国会図書館プレスリリース「国立国会図書館における全文テキスト化実証実験の出版社等との共同実施について」(平成 22 年 7 月 20 日)
- ・電子書籍の流通と利用の円滑化に関する検討会議(第 2 回)田中久徳 構成員資料(平成 22 年 12 月 17 日)
- ・「Thoughts on Flash」(Steve Jobs April,2010)
- ・Google books ホームページ (<http://books.google.co.jp/>)
- ・「Google の電子書籍とは」(2010 年 9 月 13 日 日本記者クラブ研究会資料)
- ・文部科学省学校教育の情報化に関する懇談会「デジタル教科書・教材、情報端末 WG 検討のまとめ」(平成 23 年 2 月 4 日)
- ・ニッセンスマートカタログ関連ホームページ
(http://www.nissen.co.jp/all/event/PL10FA204_001_App/index.htm)
- ・総務省情報通信審議会「携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告」(平成 20 年 12 月)