

## 2-(3) 電子出版の動向

凸版印刷株式会社総合研究所情報技術研究所 所長 小川 恵司  
凸版印刷株式会社総合技術研究所V R 事業推進部 部長 加茂 竜一

- I. 電子出版の今、未来 (小川恵司)
- II. デジタルアーカイブの活用とメディア表現 (加茂竜一)

# I . 電子出版の今、未来

凸版印刷株式会社  
小川 恵司

平成18年7月5日

1

# 電子出版とは

出版：印刷その他の方法により、書籍・雑誌などを製作して販売または頒布すること〔大辞泉〕

## 電子出版（初期）〔日本電子出版協会HPより〕

文字情報、映像情報などをデジタル化し、ランダムアクセスが可能なデータベースを設け、構築し、編集ソフトウェアにより、創造的著作物として編集、電子媒体により出版するものを電子出版とする。

⇒ CD-ROMをイメージ

## 広義の電子出版

電子的なコンテンツはすべて電子出版

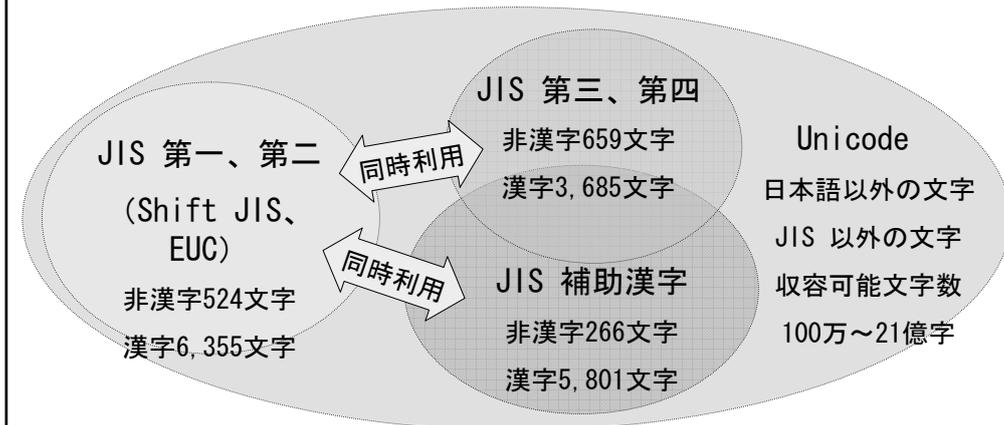
⇒ 情報や自分の考えを伝えることを目的としたWebサイト等も含まれる<sup>2</sup>

# 電子出版の始まりに向けて

- ・ 電子化の歴史
- ・ 文字、組版



## 文字コードの概観



6

## Unicodeの問題

### ◆ 解決できなかった問題

- 包摂基準の混乱
- 複数の符号化  
(UCS-4, 2, UTF16, 8, 7)

|     |       |      |
|-----|-------|------|
| 32) | 勺 勺   | 酌, 約 |
| 33) | 𠂇 𠂈   | 資, 次 |
| 34) | 𠂉 𠂊   | 襪, 襪 |
| 35) | 𠂋 𠂌   | 蓋    |
| 36) | 月 月 月 | 朕, 朗 |

### ◆ Unicode独特の問題

- 収録文字が多すぎ、文字が整備されない
- 結合用文字と結合済み文字 「a¨」と「ä」違うコードでも同じ字
- 国による字形の違い → 国の識別 (言語タグが必要)

154/168 骨 骨 骨 骨  
9AA8 0-3947 1-585C 0-397C 0-4069  
0-2539 1-5676 0-2592 0-4573

7

# CTS

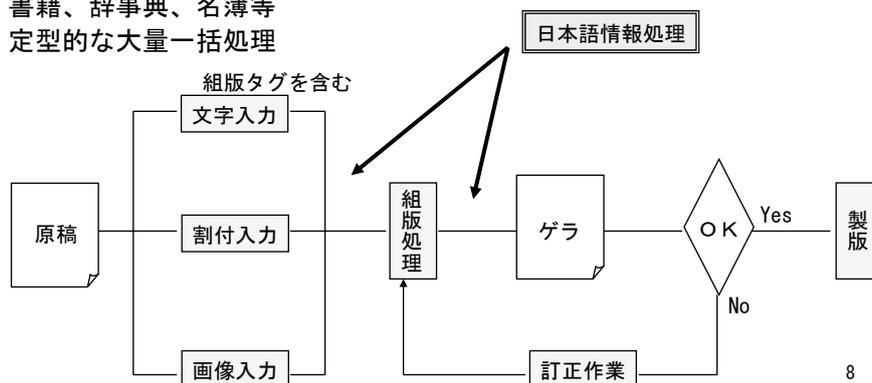
## ◆ CTS (Computerized Typesetting System)

狭義のCTS：電算写植

広義のCTS：日本語情報処理＋電算写植

書籍、辞事典、名簿等

定型的な大量一括処理



# DTP

## ◆ DTP (DeskTop Publishing)

- WYSIWYG (What You See Is What You Get) を指向
- パーソナルレベルの出版、先進的なデザイナーが牽引

## ◆ DTPの黎明期

- 1985年：米国で開始 Macintosh、PageMaker、LaserWriter
- 1989年：フルDTPで「森の書物」（河出書房新社）を制作
- 貧弱な日本語環境、処理が遅い
  - フォント（細明朝体、中ゴシック体）
  - 組版（縦組は不可）

## ◆ DTPの本格化

- 1992年より本格的に立ち上がり、1990年代後半に成熟
- QuarkXPress、PhotoShop、Illustrator
- 雑誌や商業印刷物などの非定型物が中心
- 文字と画像が統合し、フルデジタル化（CEPSを凌駕）

9

## 電子出版の現状

- ・ 電子出版の歩み
- ・ 電子出版物の特徴
- ・ 最近の事例
- ・ 電子出版の課題

10

## 電子出版の歩み

|      | CD-ROM                      | インターネット/モバイル         |
|------|-----------------------------|----------------------|
| 1985 | ソニーとフィリップスが開発<br>最新科学技術用語辞典 |                      |
| 1986 | 大蔵省職員録                      |                      |
| 1987 | 広辞苑                         |                      |
| 1993 | エンカルタ初版発行（米国）               | 商用インターネット開始          |
| 1995 | 新潮文庫の100冊                   | 電子書店パピレス             |
| 1996 | 日本百科全書                      |                      |
| 1997 | エンカルタ日本語版                   | 青空文庫                 |
| 1999 |                             | コンテンツパラダイス<br>ザウルス文庫 |
| 2002 |                             | 新潮ケータイ文庫             |
| 2004 |                             | Σbook、LIBRIé         |

11

## 電子出版物の特徴

- ・いつでも、どこでも購入可能
- ・品切れ、絶版はない
- ・手軽に何冊でも持ち歩ける
- ・保管場所をとらない
- ・ゴミが出ない
- ・表現力が豊か（音声、動画等）
- ・検索性に優れる
- ・利便性に優れる（文字サイズの変更等：好み、ハンディキャップ）



- ・百科事典は完全に電子化  
⇒CD-ROM
- ・他の辞事典も電子化の方向  
⇒電子辞書（専用機）
- ・コミックの伸び  
⇒携帯電話
- ・書籍類では課題が多い

12

## 最近の事例

| リーダー | ジャンル      | ビューワ                | 開発                    | 対応キャリア |    |          |
|------|-----------|---------------------|-----------------------|--------|----|----------|
|      |           |                     |                       | ドコモ    | au | vodafone |
| 携帯電話 | 書籍        | 電子ブックビューワ<br>ブクビューワ | シャープ                  | ○      | ○  | ○        |
|      | 漫画<br>写真集 | Comic Surfing       | GELSYS                | ○      | ○  | —        |
|      | 雑誌        | MX MagazineViewer   | 凸版印刷                  | —      | ○  | —        |
|      | 新聞        | MX NewsViewer       | 凸版印刷                  | ○      | ○  | —        |
| 専用端末 | LIBRIé    | 書籍<br>漫画            | EBR-1000EPファーム<br>ウェア | SONY   | —  |          |
|      | Σ Book    |                     | 各種                    | 松下     | —  |          |

13

## 電子出版の課題（１）

- ◆ 文字は変化する（字体の変化、新しく作られる文字、古くなり廃れる文字）
  - すべての文字の作成／収録は不可能
  
- ◆ 書体の環境依存
  - Windows ⇔ Macintosh
  - DTPでは様々な書体が使用されている
  
- ◆ 解決のための試み
  - 今昔文字鏡（120,000字）
  - 外字サーバー
  - フォントの埋め込み（PDFなど）、置き換え



14

## 電子出版の課題（２）

同じ画像でも表示されるデバイスによって再現される色は異なる。

### sRGB：色空間の国際標準規格

- IEC(国際電気標準会議)が1998年10月に策定
- デジカメ、ディスプレイ、プリンタ間で同じ色を再現する。

個体差、環境の違い

ユーザが管理しなければならない（色の測定、設定）

15

## 電子書籍の課題

### ◆ 読みやすさ

- ・ ハード面：目が疲れる／画面が小さくて見にくい／画面が低解像度
- ・ ソフト面：組版の品質がまだ本のレベルに到達していない

### ◆ 操作性

- ・ 紙のようにパラパラめくれない
- ・ 非常にアバウトな検索が苦手

### ◆ その他

- ・ 専用の端末やソフトが必要
- ・ ファイル形式が不統一
- ・ XMLやXSLを利用しても、ブラウザによって表示が異なる

16

## 今後に向けて

- ・ 電子書籍の市場規模
- ・ 制作上の課題
- ・ 技術的課題
- ・ 次世代表示デバイス
- ・ 電子出版の姿

17

# 電子書籍の市場規模

2005年3月 約45億円（前年比2.5倍）  
 PC/PDA向け 33億円  
 携帯電話向け 12億円

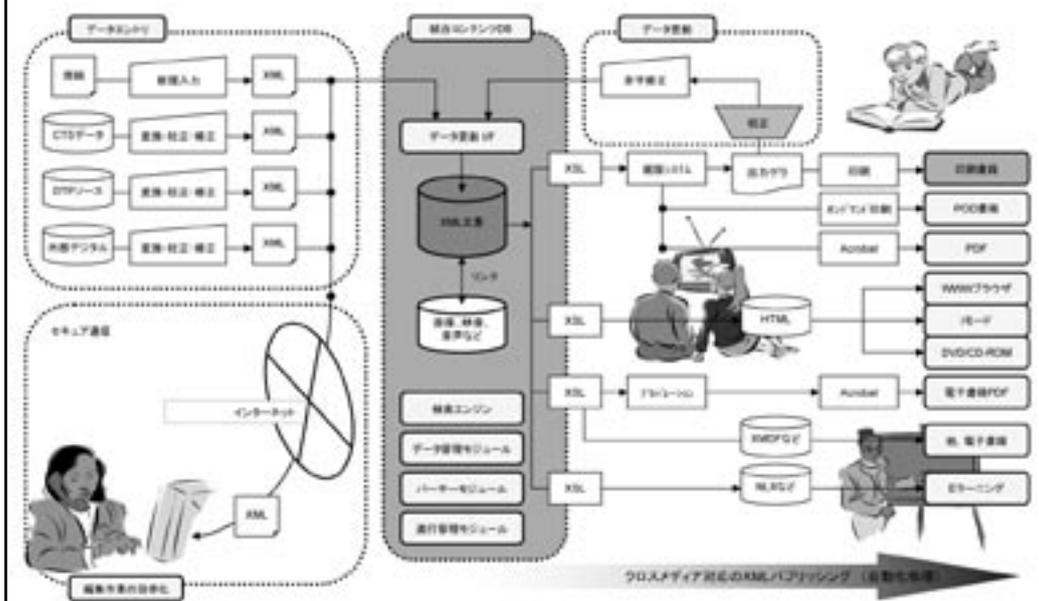
インプレス



携帯電話向けのコミック、文芸物の伸びが期待

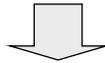
18

## クロスメディア対応のXMLパブリッシング



# 電子出版普及のための技術課題

クロスメディアへの対応  
ユビキタス環境での表現の美しさ、読み易さの実現



## 標準化

コンテンツ記述、色再現

## 表示ソフトの進歩

組版品質の向上  
フォント(品質、軽量化、スピード、外字)  
付加機能(検索、操作性等)

## 電子ディスプレイの進歩

高精細化 200ppi以上  
白反射率(新聞: 64%、LCD: 40%)  
コントラスト比(新聞: 7、LCD: 4)  
消費電力  
可搬性

20

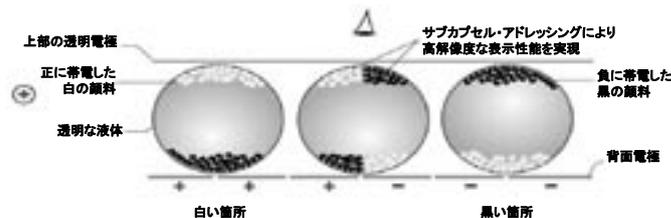
# 次世代表示デバイス E Ink電子ペーパー

## ◆ 三つの特徴

- ・ 紙に近い表示  
周囲光に影響されず広視野角(180度)
- ・ 超低消費電力  
反射型で電源オフでも画像を保持
- ・ 軽量・薄型・フレキシブル(将来)

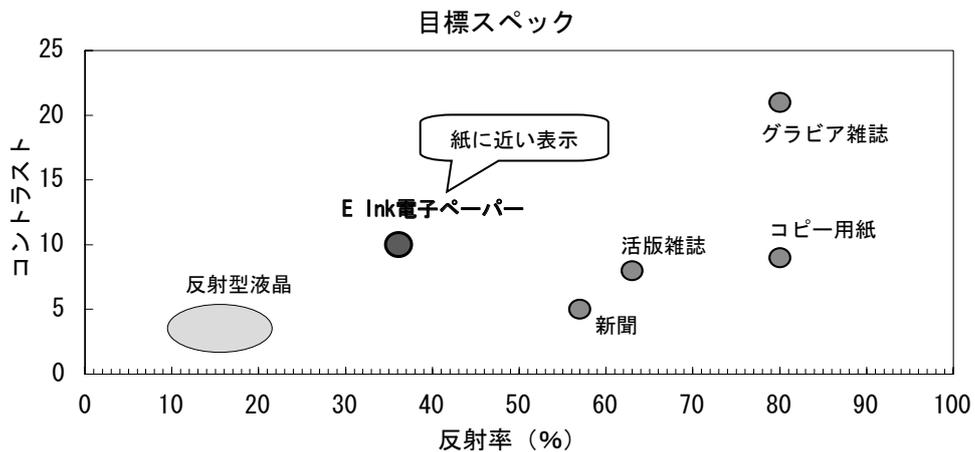


## ◆ 表示原理



21

## 見え方の比較



22

## 今後の電子出版

- ◆誰でも出版できる環境  
電子出版 → 紙の出版
- ◆新たな媒体
  - ・ Blu-ray Disk、HD-DVD  
(ネット連携が規格化)
  - ・ 2011年に地上波デジタルに完全移行  
(放送とインターネットの融合)

23

## II デジタルアーカイブの活用とメディア表現

### 【はじめに】

文化財等のデジタル保存を目的として進められてきたデジタルアーカイブは、その蓄積が進むにつれ、これらの情報をデータベース化し様々なメディアによる表現力を駆使し幅広く公開・交流する展開を見せ始めています。

一方、グーテンベルグによる印刷技術の発明以来進化を続けてきた様々な表現メディアは、情報技術の進化によって瞬時に地球規模で交流される時代に入りました。

「残す」「伝える」といったこれまでの情報伝達は、データストレージとネットワークの進化により、あたかも我々の脳神経が世界に繋がっているかのような錯覚に陥るほどの情報交流の時代に突入しています。

さらに進化を続けるメディア表現技術によって、その情報は時空を超えたバーチャルな空間によって体感することさえ可能となってきました。

デジタルデータは、永年保存されるだけでなく、将来の新たなメディア表現手法によって研究・公開・交流され、コンピュータの仮想空間には、従来の美術館、博物館、図書館といった分類にとらわれない、新しいミュージアムが構築される可能性も出てきました。

また、いつでもどこでも情報アクセスを可能とするユビキタス社会においては、今いるこの場所での必要かつ適切な情報提示が重要なテーマとなり、現実空間と仮想情報の重層表示による強化現実（Augmented Reality Technology：AR技術）等によって、現状のVR表現をより現実に近い環境に引き寄せて体感できる可能性も高まってきています。

### 【印刷技術の進化とデジタルメディアとの関わり】

ここ数十年で印刷メディアが果たしたデジタル化は、複雑な製版印刷工程の効率化と高品質化、安定化をもたらしました。

特に画像処理における高画質化は、デジタル技術の進化によって実現され、印刷分野における画像データの高精細化と色管理技術（カラーマネージメント）の向上を達成しました。

表示モニタの解像度によってデジタル画像の解像度がある程度規定される映像メディアと比べ、印刷は、多様な出力サイズによりその要求される高解像度に伴った設備が必要とされ、この点が、他の映像系メディアと異なるところであり、印刷業界での画像処理機器に開発当初から大容量、高速演算処理機能が必要とされた理由でもありました。

90年代、印刷工程にDTPが定着しデジタル化が加速し始めた頃、放送業界では、ハイビジョン時代が到来し、その高精細化によって印刷と放送メディアの画質の距離が縮まりました。

印刷業界で、一つのソースデータから様々なメディアへの展開、いわゆる「ワンソースマルチメディア」という言葉が使われるようになったのもその頃で、ハイビジョン放送の画像データから印刷物を作る、ハイビジョンプリンティング技術の開発やデジタル技術による美術作品のデジタル保存と公開、今日のデジタルアーカイブが始まったのも同時期でした。

その後のモニタの高精細化の進化は著しく、現在では、一般的な印刷の精細度と更に接近し、既に印刷とモニタの精細度の差は、ほぼ無くなったと言って過言では無い状況となりました。

更に色調管理のためのカラーマネージメント技術の進化によって、アーカイブデータは、広範なメディアに対してより正確な色調情報の展開が可能となり、様々なデバイスやネットワークを介し世界中どこでも同質の観賞や高品質なプリントアウトが得られるようになりつつあります。

### 【デジタルアーカイブへの取り組み】

絵画や文書等平面の対象物から始まったデジタルアーカイブは、近年、建造物など立体的な文

化財の分野でも高精度な三次元計測技術とCG表現によって、その形状・質感の保存と公開が実用段階に入りました。

インターネットによる立体データの表現も可能になった今日、トッパンでは、より高精細でインタラクティブな映像表現の追及のため、バーチャルリアリティシステムや強化現実による研究開発と公開を進めています。

アーカイブデータは、適切な管理によっては半永久的に残せるものですが、将来のメディアの進化を想定しないデジタル化は、早晚メディアの中で陳腐化する危険性も含んでいます。

現在の最良な手法を活用することによってデジタルアーカイブを進めることは、この問題を軽減するための一つの施策でもあります。

今日の印刷技術は、他のメディアとの深い関わりの中で、さらに開発が進みつつありますが、この関係がデジタルアーカイブの永い将来に亘る品質保証とメディア展開に果す役割は大きいと考えます。

### 【凸版印刷のデジタルアーカイブ事例】

凸版印刷では、絵画、古写真、文書、古地図等の平面作品のみならず、建造物、遺跡、宇宙等、様々な立体物の対象をデジタルアーカイブし先端のメディア表現手法によるコンテンツの企画制作を行ってきました。(以下、事例抜粋)

#### 1. ウフィッツィ美術館収蔵作品のデジタルアーカイブ・コラボレーション

凸版印刷、は2000年4月から、ウフィッツィ美術館の所蔵する絵画・彫刻作品およそ2,000点を高品質に保存し公開するためのコラボレーションを同美術館先進技術部とおこないました。

平均的な画像サイズは12,000×10,000ピクセル、デジタルアーカイブとしては高精細なもので高精度なトッパン・カラーマネジメントシステムの導入により正確な色調再現が保証されるよう設計されています。

#### 2. 日本画アートアーカイブ事業

代表的な日本画作家作品のデジタルアーカイブを凸版の事業として推進しています。

特徴は、作家ご本人の色調校正により、その表現領域に迫る色再現と保存・公開を目指しているところにあります。

印刷とモニタよって、作家ご本人が目指した色調で校正し、永年保存紙に印刷された印刷作品として永年保存し将来の様々なメディア展開を高品質に保証しています。

### 【バーチャルリアリティー（VR）によるデジタルアーカイブの公開】

CG表現や三次元計測技術の進化によって、デジタルアーカイブの対象が平面から立体物に拡大され、その公開手法の一つとして活用が始まったのがVR表現技術です。

VRとは、コンピュータで生成された三次元グラフィックスの映像の中を自由にインタラクティブに移動しながら、まるでその三次元空間に居るかのような感覚（没入感）を体験することができるデジタル画像表現技術です。

要素となるのは、3次元CGで生成された空間のデータ（形状、表面質感、光、等）とそのデータをリアルタイムな高速描画生成する技術、そしてその技術を最大限利用し対象の伝えるべき内容を十分に引き出すためのコンテンツのシナリオです。

上映操作は、コントロール用のデバイスによって簡単に空間内を移動し、前進や方向転換等、空間内の移動を直感的なインタラクティブで行うことができます。

多くの場合、ナビゲータという案内役がVRの世界と鑑賞者を仲介するという公開方法をとります。

ナビゲータとして鑑賞体験の進行をするのは、学芸員であったり、研究者や教師であったり、

研究発表する学生であったり様々で、状況によって内容の異なる展開がシナリオごとに設定できるのがVRの特徴です。

これにより、アーカイブされた文化財の三次元データをVRによってインタラクティブに公開する新しいデジタルアーカイブの活用が可能となりました。

例えば建築物では、その色彩（カラーマネージメント技術）や構造の細部（高精細映像表現）が保存され、精度の高い構造空間を自由な観賞位置から体感的な没入感とともに、建築様式や障壁面に焦点を当てた、そのつど異なる鑑賞のアプローチができ研究者同士や学生、生徒が同一の環境に没入して、ディスカッションを進める新しいスタイルの教育、研究や観光利用等への幅広い展開が期待されています。

東京都文京区にある凸版印刷小石川ビルには、高さ4m幅12mのスクリーンをもつ国内最大のバーチャルリアリティシアターが常設され、休日には印刷博物館と併設展示のVRコンテンツにより、印刷の歴史や文化についての理解を深めることができます。

## 【VR作品事例】

### ◆ 中国故宮博物院VR作品「天子の宮殿」

凸版印刷と中国故宮博物院は、故宮の文化財保存と公開にデジタル技術を応用するプロジェクトを開始、2003年10月、博物院内に「故宮文化資産デジタル化応用研究所」を竣工し、これに伴い共同開発によるVRコンテンツ「故宮VR《紫禁城・天子の宮殿》」を発表しました。

同研究所は、故宮最大の宮殿「太和殿」の西側、清朝内務府跡、およそ2千平方メートルの敷地に往時の外観を再現して新築されたもので、高さ4.2m、幅13.5mの曲面スクリーンを配した高精細VRシアターが設置され、「VRシアター棟」「研究開発棟」「事務棟」の3棟で構成、凸版印刷と故宮博物院では、この研究所を拠点とし「古建築群と宮廷コレクションの3次元計測とそのデータの蓄積」「建築物及び文物のVRコンテンツ制作」「研究と実践を通じた人材の育成」を進めています。

「故宮VR《紫禁城・天子の宮殿》」は、中国清王朝の全盛期といわれる康熙乾隆帝時代（1660-1790年代）の、金碧に輝く華やかな紫禁城の姿を再現したもので、紫禁城の中心にあり至高無上の存在である太和殿を中心に、皇城の入口となる天安門から、紫禁城の中心的存在である太和殿にいたる遠大な道のりと、紫禁城全域にわたる広大な空間を収めました。

研究とVR制作にあたっては、古建築の学術分野においては故宮研究者、表現や演出については篠田正浩監督が監修を担当しました。

今後このVR作品は、さらに故宮全域にその範囲を広げ、これまでにないスケールをもつ世界最大級の高精細なVRコンテンツとして成長を続けます。

### ◆ その他の事例として

「システィナ礼拝堂」「京都市元離宮二条城」「唐招提寺」「マヤ・コパン遺跡」

「ナスカ地上絵」等があり、現在も多くの作品制作が進められています。