

TransPublishing による高校情報教科書の再構成

北憲一郎 吉場慎二 富樫雅文 大岩元

慶應義塾大学院 政策・メディア研究科

概要

Ted Nelson によって提唱された TransPublishing の概念に基づいて開発された HyperTransaction System(HTS)を用いて、2003 年度から高校に設置される新教科「情報」の教科書案の作成を行った。本教科書案では情報処理学会のワーキング・グループによって HTML で作成された「情報」試作教科書を素材としてその構成要素の文章や図を引用しつつ再構成することによって作成した。この過程でインターネットにおける引用の諸問題を解決すると共に、電子化された「情報」教科書の作成方法について新たな可能性を示した。

Re-Construction of High-school Textbook of Information Study by TransPublishing

Kenichiro Kita, Shinji Yoshiba, Masatomo Togashi, Hajime Ohiwa

Graduate School of Media and Governance, Keio University

By using HyperTransaction System, based on the concept of "TransPublishing" by Ted Nelson, we have re-constructed a high-school textbook of Information study for the new curriculum from 2003. The textbook was re-constructed base on a prototype version written in HTML by I.P.S.J. working group as a source. The re-construction is performed by on-line quotation of texts and images as elements. The process showed a solution for the problems of quotations through the Internet, and a new possibility of how to make digital textbooks in the future.

1.はじめに

2003 年度から、高等学校に普通教科として新教科「情報」が設置されることになっている。その内容として具体化されているのは、学校におけるインターネット接続環境の整備や、小学校・中学校及び高等学校を通じた系統的な情報教育が行えるような関係教科書の改善充実などである。これに伴い情報処理学会初等中等情報教育委員会ワーキング・グループの手により普通教科「情報」試作教科書

が作成され、一般に公開されるに至った。[1] この試作教科書は、普通教科「情報」が生徒の興味・関心等に応じて自由に選択履修できるように「情報 A」「情報 B」「情報 C」の三科目の設置を決定している事に応じ、内容は三部構成となっている。また、試作教科書は HTML 形式にて電子化され、インターネットを通じて閲覧可能となっている。

HTML 形式による文書の公開は、ADOBE 社の ACROBAT 形式と並んで現在最も一般

Reconstruction Of High-school Textbook Of Information Study By TransPublishing

Kenichiro Kita, Shinji Yoshiba, Masatomo Togashi, Hajime Ohiwa

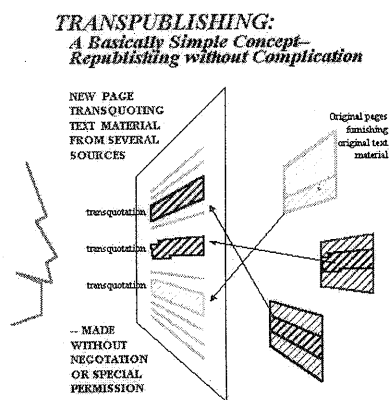
Graduate School of Media and Governance, Keio University

5322 Endo, Fujisawa, Kanagawa, Japan 1

的な「文書の電子化」としての形態の一つである。HTML のハイパーリンクという技術は従来の Linear な素材としてのテキストを Non-Linear な素材へと変換することを可能としており、それはテキストの新たな可能性を提示すると共に、単純な電子化に際しての技術的・概念的問題を新たに生み出すことも否定は出来ない。また、テキストを電子化することによって生じてくるメリット、つまり文章や図の引用・共有も、現在の HTML 技術では著作権処理を含む多くの課題を抱えている。

教科書を現状の技術で電子化するためには、HTML の持つ欠点を幾つか克服していかなければならない。本研究では、Ted Nelson の提唱する TransPublishing に基づいて慶応義塾大学において構築された Hyper Transaction System(以下、HTS)技術を利用することによって、教科書の電子化に新しい方法を導入すると共に、高等学校普通教科「情報」の教科書の再構成を実際に行い、その結果を報告する。

2. HyperTransaction System



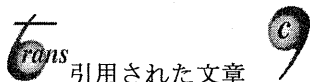
<図 1 TransPublishing の概念>

HTS は Ted Nelson が提唱する TransPublishing<図 1>という概念をベースに開発された著作権管理システムである。現在の HTML 技術により作成されたホームページから文章や図などのコンテンツを利用したい場合、そのコンテンツの製作者から許可をとってから素材としてコピー&ペーストするのが一般的である。この方法では多数の引用項目から作成されたコンテンツを作成するためには著作権者からの許諾を得るために多くの時間を費やす必要が生じる。また、ひとつの文章が多く引用されていく過程で引用者の手により加工されていっても、情報の受け手側や原著者はそれを知ることができない。

HTS はこのような従来の HTML の欠点を補う形で動作する。たとえば文章を引用する場合、HTSを利用すれば特殊なタグを HTML に埋め込むことにより、閲覧時に引用部分が原著から直接供給されることになる。図についても同様で、引用する側のページがその部分に関して Transparent になり、原作者側の図が透けて見ると解釈することもできる。<図 1>「引用した文章・図はオリジナルをコピーしたわけではない。結果的には、もちろん、そう見えるのだ。」[2] 引用されている文章や図は第三者の手により改変を加えることは出来ず、オリジナルに対しての同一性が保証される。

実際に文章や図が引用される際には、<図 2>で示されるような「クォテーションマーク」がその前後に付加される。これは HTS によって正しく引用されている事を示すマークであり、オリジナル文書と著作権情報へのリンクのボタンも兼ねている。引用された文章を閲覧している第三者は、その文章が引用によるものであることを知ることが出来、またそのオリジナルを辿っていくことが可能で

ある。HTSは従来のHTMLにおける課題でもあった著作権問題についても一つの解決法を提示している。つまり、オリジナル文書をインターネット上に発行する際に著作権情報を付与することによって、その文書が原則として誰でも引用可能な素材であるということと著作権者が宣言したことと同義となり、煩瑣であった許諾についての引用者と著作権者のやりとりが必要なくなる。[3]〈図2〉において左上のマークはオリジナル文書へのリンクのボタンであり、右下のマークはその著作権情報を示すページへのリンクである。著作権情報のページには、著作権者、有効期限、課金情報などが書き込まれている。



〈図2 クォテーションマーク〉

HTSの最も大きな利点として挙げられるのは、文書の再構成と発行における有用性である。今回の研究のように、インターネット上で公開されている様々な素材から一つの新しい文書を作成し、それを再びインターネット上に発行(再出版)するようなケースでは、オリジナルの著作権の情報を容易に参照できる事は大きな意味を持つ。

本研究では許諾に関する煩雑さがクリアされるというHTSの利点を用いて、既存素材の編集による再出版の事例として教科書を作りあげ、「引用のみ」にて構成される文書を新規に作成することを試みた。

3. 新教科書案の位置づけ

今回、新教科初案を作成するにあたって「社団法人 情報処理学会 情報処理教育委員会 初等中等情報教育委員会」が著作権を保有す

る試作情報教科書を基とした。「試作教科書」は、情報処理学会の調査研究活動として普通教科「情報」の具体的内容について提案する目的で作成された。多くの人々に広く議論されるべき目的で一般に公開しているものであり、教科書そのものではなく、また文部行政とは関係がない。[2] この試作教科書は三部構成で、「情報A」「情報B」「情報C」からなり高等学校学習指導要綱に基づいている。

「情報A」

コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用して情報を選択・処理・発信できる基礎的な技能の育成に重要を置く。内容は、例えば、情報活用における情報手段の有効性、情報の収集・発信・処理と情報手段の活用、情報手段の発達に伴う生活の変化などで構成する。

「情報B」

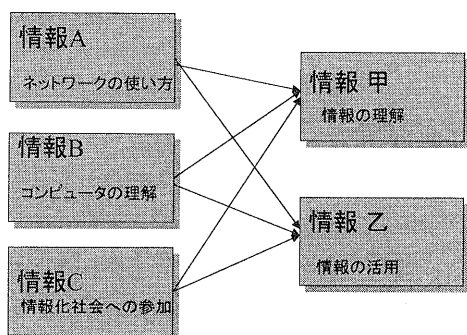
コンピュータの機能や仕組み及びコンピュータ活用の方法について科学的に理解させることに重要を置く。内容は、例えば、問題解決におけるコンピュータの活用の方法、コンピュータの仕組みと働き、情報処理の定式化とデータ管理、情報社会を支える情報技術などで構成する。

「情報C」

情報通信ネットワークなどが社会の中で果たしている役割や影響を理解し、情報社会に参加する上での望ましい態度を育成することに重要を置く。内容は、例えば、デジタル表現、情報通信ネットワークとコミュニケーション、情報の収集・発信と自己責任、情報化の進展と社会への影響などで構成する。

このような三部構成は生徒が興味・関心等に
 応じて選択的に履修できるように考慮され
 ているが、本研究ではそのような構成に沿っ
 て作成された試作教科書「情報 A」「情報 B」
 「情報 C」を素材とし、HTS 技術によって全
 く新しい構成の教科書の再構成と発行を試み
 ることによって、将来の教育現場における教
 科書の自由な再構成の可能性を検証していく。

試作教科書を再構成することによって作成
 する新しい教科書は二部編成とする。<図 3
 >学習指導要項は情報科目に関して三部構成
 としているが、本研究では教科全体を「情報
 の理解」と「情報の利用」というふたつの分
 野に区分けを行い、前者を「情報甲」、後者を
 「情報乙」とする。



<図 3 教科書の再構成>

「情報甲」

情報の理解を主題とし、情報とは何か、また
 コンピュータとはなにかについて理解する
 上で必要な事項を試作教科書から選択的に取
 り入れて独自に配列する。その具体的な内容
 は、以下の通りである。

第一章 ものとは情報

情報の性質を理解するために、数や画像の
 デジタル表現と操作などについて説明し
 むとの対比において情報の特徴を学ぶ。

第二章 社会と情報

社会における情報化の進展を説明し、その
 過程で生まれた情報の光と影の部分を明ら
 かにする。

第三章 コンピュータと情報

ハードウェアやソフトウェアの仕組みなど
 の技術的な理解を深め、コンピュータがど
 のように動いているかを学ぶ。

「情報乙」

情報の利用を主題として、情報の取り扱い
 方や電子的コミュニケーションの技法と作法
 についての知識を教科書試案から取り込む。
 その構成は以下の通りである。

第一章 情報の取得

情報を取得するためのツールとして
 WWW を紹介し、取得した情報を管理・分
 析するためのツールとしてデータベースや
 表計算を学ぶ。

第二章 情報の発信

情報を編集して発信するまでのプロセスを、
 メール作成とホームページ作成の両面から
 学ぶ。

第三章 情報への権利と義務

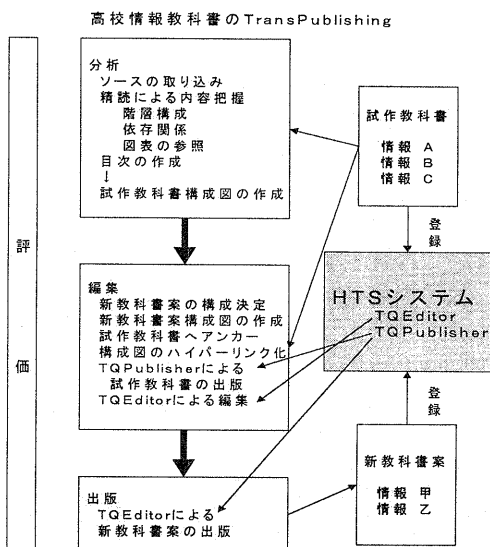
情報社会に参加するために学ぶべきものと
 してネチケットや著作権問題などについて
 触れる。

新しい教科書案では、試作教科書の内容の
 単なる組み換えに留まらず、二冊の新教科書
 案おのおのの主題に沿って試作教科書から内
 容的な重複をさけ、不要部分を落とすという
 取捨選択をも行って構成する。また、必要な
 場合は、同一内容であってもこれを「情報甲」
 「情報乙」の両教科書で同時に取り入れると
 いうことも行う。

4. 教科書作成のプロセス

作業全体は、最終的な評価作業を除くと三

つのプロセスに分けることができる。



<図4 作業フロー>

第一プロセス - 分析フェーズ -

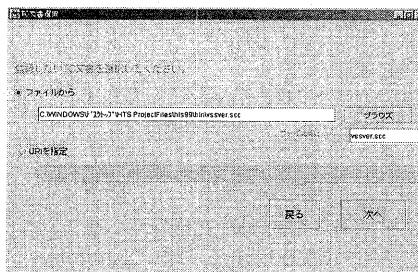
第一プロセスの作業は三部の試作教科書の構成分析・分解から、その再構成による新教科書の草案の作成までである。引用対象の試作教科書を通読して全体構造の把握をし、さらに構成要素間の関係をダイアグラム化した。試作教科書はそれぞれが完結した形態をとっている関係上、相互に内容の重複が多く、特に「情報A」と「情報C」は展開上重ならざるを得ない部分を多く抱えている。この二つの教科書から重複部分を統合し、情報の利用技術に関する記述と思われる部分を削除し、情報の理解に関する項目のみを節単位で抽出し、それらを「情報甲」の素材として利用する。また、「情報A」の中の情報の利用に関する記述と、「情報B」に多く見られる技術的な項目を「情報乙」の主な素材とする。この作業に基づいて「情報甲」と「情報乙」のふたつの構成図を作成し新教科書案の草案とした。

第二プロセス - 編集フェーズ -

まず、ワープロソフトを用いて「情報甲」と「情報乙」の仮作成を行う。前プロセスでの分割・再構成の結果、必要となる引用箇所は数百にも及び、全体を見失いがちである。そのため、従来の編集の手法であるコピー＆ペーストをもって仮作成を行い、それを完成予想図として以降の作業の参照用資料とした。次に素材としての試作教科書を HTS で利用できる形に整形する。現状のシステムでは階層ディレクトリに対応していないため、イメージファイルや HTML ファイルを単一ディレクトリに収納できるように HTML の書き換えを行う。

第三プロセス - 出版フェーズ -

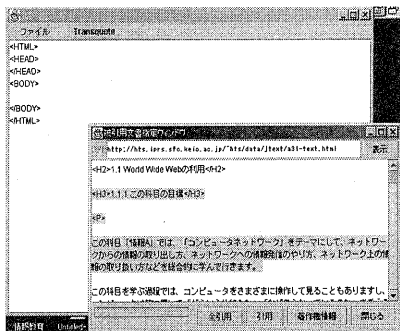
次に出版フェーズである第三プロセスへ移行する。このプロセスではまず、引用される側となる試作教科書をあらかじめ HTS サーバへ転送して登録し、その管理下におくための作業を行う。転送は章単位の HTML ファイルとすべての画像ファイルに対して行い、同時に各ファイルの著作権情報を記入していく。転送は HTS のソフトウェアである「TQ Publisher」<図5>を用いて行う。この作業は素材の登録で、一次出版にあたる。



<図5 TQ Publisher>

次に、「TQ Editor」<図6>という HTS ソフトウェアを用いて新教科書の作成作業に

入る。TQEditor はシンプルな HTML エディターであるが、HTS サーバ上に登録済みの素材からテキストの一部や画像を引用するための専用タグの埋め込みを自動化している。このため、HTML 言語に関する高度な知識は必要としない。今回の作業では新教科書を全て引用のみによって構成されるものとしたが、既に作成済みの (HTML) 文書の中で引用を行う場合は、その文書を TQ Editor で読み込み、専用タグを埋め込むという作業となる。



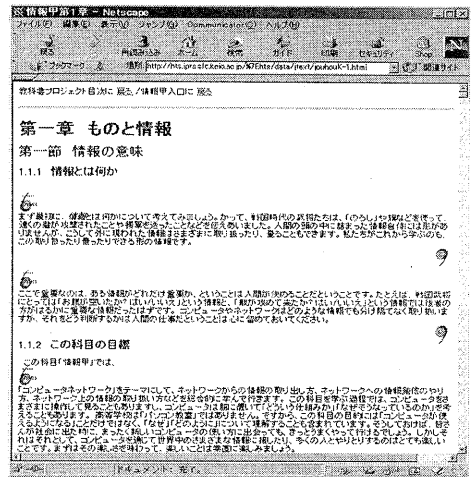
<図 6 TQ Editor>

最後に、「TQ Publisher」を用いて作成された新教科書を HTS サーバに転送して登録する。

本研究では引用対象となる試作教科書そのものをあらかじめ一次出版として HTS サーバに登録する作業もしたが、HTS サーバ上の既存素材を引用する一般的な「再出版」では原著者とは異なる著者が「TQEditor」と「TQPublisher」を使用して行うものと想定されている。

現在の HTS によって作成された引用を含む文書を見るためには、閲覧ソフト(ブラウザ)がデータを取得する際に必ず HTS サーバを経由するような設定(プロキシ設定)をしなければならない。これは、引用のための専用タグの処理(引用対象の取り込み)をするためと著作権情報が HTS サーバに登録されて

いるためである。<図 7>は一般的な閲覧ソフトを使用して新教科書「情報甲」の一部を表示しているところである。



<図 7 情報甲>

5. 問題点および考察

本研究では HTS というシステムを用いて電子的な教科書の再構成および出版を行ったが、このシステムを普及させていくためには幾つかの課題が存在することが明らかとなった。それらは以下のような課題に二分される。

- ・ 技術的な課題
- ・ 本質的な課題

技術的な課題については HTS 側の機能向上によって解決されるものがほとんどである。HTS では単一ディレクトリでなければならない点、閲覧時の引用対象の取り込み機能を HTS サーバに依存しているために負荷が集中する点、一次出版する文書を HTS のために一部を整形しなければならない点などは、作業時間や閲覧時の快適性などに負の影響を与える要因となってしまう。しかし、これらはいずれ解決が可能な課題である。

本質的な課題とはどのようなものか。現在の HTML の文法および記述方法は「ページ

単位」「文書単位」となっている。たとえばスタイルシート(CSS)と呼ばれる技術はページごとに指定されていくため、部分的に抜粋・引用していくプロセスの上で少なからず影響をあたえてしまう。例えば「図は必ず中央に」<図 8>「表題の文字は大きめの太字に」などといったページごとの決まり事が引用時には無視されてしまう。

```
DIV.HYOU { border: solid; border-color: gray;
text-align: center; margin-top: 3px; margin-bottom:
3px; margin-left: 1cm; margin-right: 1cm }
```

<図 8 スタイルの例 >

これは HTS の機能向上によって技術的解決を望めるものの、むしろここで注目すべきは HTML の作成における文法技術が「ページ単位」に向けて進化しているという事実である。HTS の利点に、文章や図を引用される側と全く同じ形式で自らの文書で利用できる、というものがある。従来のコピー&ペーストでは、文章に関しては文字の大きさや改行位置などの形式が変更されてしまうが、HTS ではタグなどが Transparent にそのまま表示されるため、著作権者の意図した形式で引用される。だが、引用する部分にスタイルシートが定義されている場合、無視されてしまう。

また、本質的な課題として従来の文書作成上の表現による問題も挙げられる。

「上記の通り...」

「...次章で解説する。」

「...第三節を参照する。」

などの表現を含む文章を引用しても、それは元の文書の章節を示すものであり、引用後の文章の中では意味がない。HTS において著作権情報を付与し発行される文書は「引用される」事を基本としており、著作権者もそれを意識して文章を記述するのでこのような表現が使われる事はないはずだが、既存のホーム

ページをも引用の対象とするときは、Linear なメディアの表現の延長として作成している場合もあり、問題を抱えてしまうのである。このような前後関係に依存した表現は Linear な構成の文書では問題が無いが、ハイパーテキストによる Non-Linear 文書では他の文書中で引用されることを考えてこのような表現を避けるべきである。もし、このような表現を使用する場合はその言葉にリンクを張って指し示す部分(次章、第三節など)にアンカーをつけてクリックすると移動できるようにする、などといった対処が新しい作法として考えられる。

今回、素材として用いた試作教科書はスタイルシートを多用しており、また印刷されることを見込んでか、リンクが少なく文章も Linear な表現が多々見られた。そのために HTS サーバに登録する前に、言葉による参照がある場合には注釈文を加えてその注釈からオリジナルの対応部分へリンクを張る必要があった。今後、HTS を利用する素材を作成する際には、現実のインターネット社会における文書作成作法とは違った形でのルールづくりをする必要がある。それは HTML の最新技術を否定するものであるかも知れず、また従来の文書の作成方法と決定的に異なる可能性もある。それらはすべて「その一部が引用されるかもしれない」という文書を作成するにあたっての課題となる。

6. 「情報」教科書のあるべき姿

本研究で素材とした試作教科書の本来の作成の意義は、教科書の電子化というテーマに基づくものではなく、むしろその内容面での議論をテーマとしており、それを行うためにインターネットというメディアを選択したに過ぎない。従って、試作教科書をもって電子

化された教科書の姿とすべきではなく、また制作側にもそのような意図はないように見受けられる。

これに対して、本研究において作成された新教科書案は電子化された教科書作成方法の一つのスタイルを提示したものである。教科書の作成は本来多大な時間をかけて内容に検討を加えながら作成していくものであった。しかし、それを基に現場において教育を行う教員の数と比べ、教科書作成に実際に携わる人間の数は絶対的に少ない。従来の科目の教科書はそのような中で作成されてきたが、果たして「情報」科目においても今までと同様の教科書づくりが有効かつ最適なのであろうか。

「情報」という科目の成立背景は、従来の科目と異なっている。今後どのように変化していくか定かではない技術に多くを依存しており、普遍性を認めがたいところがある。情報教育を技術教育の延長と考える事も、CAIの延長と考える事も、算盤のようにPCを使いこなす事を目的と考える事も可能である。教科書を執筆する者がどのような観点から情報教育を捉えるかによって「情報」教科書は全く違ったものとなる。だからこそ「情報A」「情報B」「情報C」という分類があるのだが、実際に試作教科書を分解・分析していくと内容的に重複する点が多いことに気づく。それはこの分類に基づいて完結した教科書を複数の人間が作成することに矛盾があることを示している。

新教科書案の作成は、「情報の理解」「情報の利用」という二つの側面から「情報」科目のあるべき姿を考え、試作教科書の中からテーマに沿った必要な素材を並べることによって行われた。その目的は、本研究を通じて「情報」の教科書を現場の教員がそれぞれの「情

報」に対しての理解をもとに作成していく可能性を示すことにあったが、実際にそれはTransPublishingを用いることによって現実的な作業量で可能であった。

その際に重要なのはインターネットにおける良質な教育用の情報素材の整備である。

本研究では、電子化教科書の作成を

{1} 情報素材の整備

{2} 情報素材の編集

の二段階のプロセスとしてとらえ、素材が整備されているという前提でのTransPublishingの応用による教科書編集の例を示してきた。良質な情報素材と高度な編集機能が提供されれば、将来の教科書は教育現場で動的にかつ多様に作られていくことが考えられる。

7. まとめ

本研究ではTransPublishingの技術に基づくHyperTransaction Systemを用いて既存の三部の「情報」試作教科書から、これを再構成して二部の新教科書案を作成した。この結果、引用による教科書の電子的再出版が現実的な作業量の範囲内で可能であること、有機的な結合を持つHTML文書から単純にその一部分を抜き出して引用する際に不具合が生じること、また、教科書の電子化には良質な情報素材の整備が重要であること、などがわかった。

参考文献

- [1] <http://www.ics.teikyo-u.ac.jp/InformationStudy/>
- [2] <http://hts.iprs.sfc.keio.ac.jp/nelson/tpubsum.html>
- [3] <http://hts.iprs.sfc.keio.ac.jp/~hts/index-j.html>