

高等専門学校共通教材のマルチメディア化と ネットワーク化について

放送教育開発センター 山田恒夫

背景

さまざまな教材について、電子化、マルチメディア化、ネットワーク化を図ることは時代の趨勢であり、社会や教育現場からの要請もしいに現実的・具体的なものとなりつつある。

高等専門学校共通教材（高専共通教材）の制作にあたっては、研究会など種々の機会を通じて、ランダムアクセスや検索が可能なCD-ROM化や、ネットワークからアクセス可能なデータベース化をはかることの必要性が論議された。

こうした背景から、本年度より、高専共通教材プロジェクトにおいても、長年の懸案であった教材のマルチメディア化とネットワーク化を実現し、その試験的運用をめざすこととなった。本稿では、高専共通教材のマルチメディア化およびネットワーク化に関する基本構想を論じるとともに、その開発計画を報告する。

教材の素材化

今回開発する高専共通教材のいま1つの特徴は、素材型教材という点である。教材の素材化とマルチメディア化は同時に進めることによって相乗的な効果を期待できる。ここで、高専共通教材プロジェクトの沿革を振り返りながら、素材型教材の特徴について論じておきたい。

高専共通教材の開発は、生物学関連の「生命科学」・「基礎生物」2シリーズから開始された。当時、生物工学や生命工学の出現から、高等専門学校の工学教育においても「生物」科目の重要性が認識される一方、各高等専門学校では「生物」専任教官をなかなか手当てできない現実があった。このため、専任講師のいない高等専門学校でも利用可能な、講師を代替するようなビデオ教材の開発が望まれた。このような背景から、生物学関連シリーズは、(1)教師代替型であり、(2)講義スタイルが随所に挿入され、(3)一巻ずつまとまった形で視聴させる形式が多くなっている（小島、1992；若松、本書収録；板谷、本書収録）。

しかしながら、それに続く「新素材」シリーズおよび今回の「メカトロニクス・ロボティクス」シリーズにおいては、学校における受け入れ状況が大きく変化した。当該教材内容を専門とする教官が各高等専門学校に配置されている場合が多く、基本的に、教材には教師の代替としての機能は求められていない。むしろ、授業補助・授業支援の機能が期待される場合が多い（小島、前掲；若松、本書収録；板谷、本書収録）。

素材型教材という概念の定義はいろいろ考えられる。その1つは教材の制作および開発目的に関するもので、「完結型教材」に対する概念としてのものである。完結型教材とは制作者（制作委員会、出演講師、ディレクターなど）によって1つの作品としてまとめあげられており、作品全体として制作者の意図を伝えるように企図されたものである。これに対して、素材とは作品を構成するための部品という意味であるから、素材型教材とは個々の「利用者」が1

つの「作品」を仕上げる際の「素材」となるように制作された教材といえる。このとき、「利用者」とは通常、現場の教師や講師であるが、授業の進め方によっては生徒や学生の場合も、教育システムによっては教材開発担当者である場合もありうる。また「作品」も、教師にあっては自分の授業のための自分なりの教材ともあるいは自分の担当する授業そのものとも、生徒・学生にあっては授業中に求められる課題とも考えることができる。ただし、完結型教材を意図して製作された教材であっても「素材」として取り扱うことはできる。一方、素材型教材といってもやはり表現したい個々のテーマがあるわけで、その製作にはディレクティングという作業は不可欠である。こうした点まで考慮すると、「素材型教材」の妥当な内容的・目的的定義とは、開発時点より利用者における二次的利用を想定して制作された教材ということになる。

素材型教材のいま1つの対応概念は、教材の形式、すなわち記録形式や提供形態、外観に関わるもので、パッケージ型教材という概念である。パッケージ型教材というのは多くのビデオ教材がそうであるように、その一部を取り出して利用することを考えて制作されていない。これに対して素材型教材では、その開発目的から、部分部分を取り出すことが配慮されたメディア（媒体）を用いることが要請される。ビデオ媒体であっても部分部分にはタイトルが入っていて頭出しが容易なようになっているとか、さらに進んでCD-ROM、DVDといった新たなメディアを用いて、ランダムアクセスや索引からの検索が可能であるといった配慮が必要となる。

以上をまとめると、素材型教材とは、利用者による二次的利用を前提として、内容的にも形式的にも開発された教材あるいは教材集ということができる。

素材化とマルチメディア化・ネットワーク化

映像・音声教材の素材化をすすめ、利用者による自由な二次的利用の実現をめざすとき、素材となる教材が電子化・マルチメディア化され、自由な検索や切り張りが可能であれば効果的である。また、それがネットワーク等のさまざまな手段により十分に供給されると、さらにその利便性は高まるだろう。しかしながら、現在の記録媒体の性能あるいはネットワークの整備状況は、長時間の高品位映像を連続して利用できる水準にない。したがって、こうした現状において、電子化、マルチメディア化、ネットワーク化に適した教材とは、完結型よりは素材型であるといえる。

今回の制作にあたっては、こうした素材化、マルチメディア化、ネットワーク化をめざし作業をすすめるわけであるが、次に、素材型教材制作の基本的特徴である、利用者の二次利用を想定した制作とはどうあるべきかに関して論じる。

利用者の二次利用を想定した制作

利用者の二次利用を想定した制作にはいくつかの要件がある。その1つは、素材型教材の各項目が当該科目の授業に利用可能な内容と全体としての構造を有することである。2つは、内容が分節化されさらに各項目を検索できるようにマルチメディア化がはかられていることである。3つに、利用者の二次利用を前提とした著作権処理がなされていることである。

まず、当該科目の授業において、どのような素材が必要とされ、その効果的な映像化をどう

実現するかが吟味されなくてはならない。このためには当該科目における基本的あるいは標準的なシラバスが構想されていることが前提となる。今年度は山藤和男教授（電気通信大学）を中心に、高専の諸先生からなる専門委員会が組織され、こうしたシラバスおよびそれを映像化するためのシナリオの検討が行われた。もっとも、各高専で実際に用いられるシラバスは、担当教官によって異なることが予想される。そこで、制作される素材型教材には、当初より、ある程度のシラバスの変動にも耐えられるようなバリエーションをもたせることがのぞましい。

第2に、二次利用を前提とした素材集には、限られた授業時間あるいは準備時間のなかで、素材を効率的に利用できるような工夫が必要である。素材型教材の典型的な利用法を予想すると、講師が授業の導入部、あるいは授業中に適宜、効果的な素材を呈示するという形式であろう。限られた授業時間内（多くは90分授業）で、しかも任意の組み合わせを可能にするためには、1項目あたりの所要時間はせいぜい数分程度にとどめる必要がある。各素材のテーマが適切で適度な分量であること以外にも、適切な表題がつけられ目次からアクセスできること、適切なキーワードが設定され検索が可能であること、素材の再構成のためのオーサリング機能を有すること、などといった機能も必要となる。いうまでもなく、こうした機能は電子化され、マルチメディア化して初めて、実効性をもったものが実現できる。

第3に、こうした素材が活用されていくためには、著作権、肖像権など、さまざまな権利関係に関し、しかるべき処理が行われていなければならない。現行法制下においても、教育研究目的ということで一定の制限内で可能なことも少なくない。しかしながら、対象がマルチメディアである場合には判例の定まっていないことも少なくなく、利用者による二次利用まで推奨する場合には相応の処理をしておくことが必要となる（中山、1996）。本プロジェクトでは将来的にネットワークでの利用も想定されているわけであり、こうした利用形態にも配慮した法的処理を前もっておこなっておくことが必要である。

CD-ROMとネットワークデータベースとの役割分担

こうした素材集の内容は本来固定化できるものではない。利用者によって、また使用する状況によって、必要とされる素材は変化するからである。そして、高専の科目に標準的カリキュラムが存在しないことを考えると、こうした構成要素のすべてを先験的に明らかにし容易にすることもきわめて困難である。したがって、理想的には、こうした素材集はデータベース化するとともに、その内容を更新するための工夫が必要である。本データベースがネットワーク上で公開されるに際しては、新作・改訂部分をすみやかに供給する機能ばかりでなく、各高専の先生方が必要にせまられ自身で開発された作品が公開できるような場も提供されるべきであろう。

平成8年度の開発過程

平成8年度は素材型教材の研究開発を目標とし、収録時点より素材型教材の制作を前提とした配慮をおこなった。

ロケは、豊田工業高等専門学校（山口健二教授）、沼津工業高等専門学校（澤洋一郎教授）、群馬工業高等専門学校（下田祐紀夫教授）、長野工業高等専門学校（服部忍助教授）、木更津工

業高等専門学校（黒田孝春助教授、嶋田正俊助教授）、小山工業高等専門学校（三田純義助教授）、高知県立歴史民俗資料館、からくり工房（埼玉県草加市）でおこない、収録に際しては、小林善行ディレクター（放送教育開発センター助教授）が素材化、マルチメディア／ネットワーク化を視野にいれた演出をおこなった。

小林助教授により演出収録された映像に、大学・企業等から提供された映像をくわえ、最終的にはビデオ、CD-ROM、ホームページ（WWW）という、3つのメディア形式の作品を作成する。ビデオ作品、CD-ROM作品については平成8年度末の完成をめざすが、ホームページからの提供が完成するのは次年度以降の計画である。

ビデオ作品に関しては、小林助教授が、収集した素材映像から従来的手法により編集を行った。CD-ROMおよびWWWによる電子化メディア作品に関しては電子化しファイル化したのち、CD-ROM作品は、ハイパーテキスト化しビデオ画面とテキスト画面といったマルチウインドウ化をはかるとともに、目次と検索機能を付加し、インタラクティブ性を一部実現した。ビデオ作品、CD-ROM作品とも、数分程度の素材型小品が20-30ユニットからなる集合体で、それぞれの素材型小品にはタイトル、クレジットがつけられ完結する。これに目次と検索が付加され、適切なキーワードからのリンクによって頭出し、検索が可能となる。

ネットワークで公開されるWWW作品は、放送教育開発センターのホームページのサブディレトリとして公開される予定である。高専共通教材紹介ページでは、各素材別に、イメージ（GIF形式）および説明テキストを呈示し、リクエストに応じてJPEGあるいはMPEG1形式の動画を提供できるようにする。ネットワーク環境の現状では、長時間の再生はきわめて困難であり、画質の劣化もやむをえない。とりあえず、今回は見本陳列という位置づけで開始し、本当に必要とする利用者には、ビデオあるいはCD-ROM媒体で提供する。将来的には、ftp、VOD等を利用したネットワークでの長期間ビデオ提供機能を付加するほか、JavaあるいはVRMLを利用し、インタラクティブ性、3次元CG、VR等も洗練させていきたい。

CD-ROM作品、WWW作品の平行開発を目指すこと、Mackintosh/Windows 両用のハイブリッド版とすること、また特殊なビューワー用アプリケーション（ブラウザ）を必要としないことから、電子メディア化作品はHTML言語で作成された。

今後解決すべき問題点

素材ユニットの長さ

今年度のマルチメディア化はCD-ROM作品が先行し、1ユニットの再生時間および画質の制約はあまり表面化しない。しかしながら、WWW作品については、今後のインフラ整備に依存するところが大きい。インターネットの伝送速度の現状を考えると、1ユニットの時間をさらに短くし、また画質の制限もきびしくする必要がある。そこで、時間および画質の悪条件も考慮にいれつつ演出編集をおこなう必要がある。

著作権処理

今回の収録にあたり、ご協力いただいた関係者には、本教材がネットワークを通じて公開される可能性のあること、著作権フリーに近い扱われ方をされる可能性のあることをご理解いた

だき、文書による確認を求めた。また、映像・音声を提供いただく大学・企業等についても、その権利関係を文書で明確にするよう努めた。

CD-ROM教材は教育研究目的に製作され無償で配付されるので、著作権など必要な処理はこの範囲でおこなえるものと判断した。しかし、WWWによる提供が始まると、いかに教育研究目的を喧伝するといえども、供給者にはそれを確認するための手続が求められるだろう。著作権者、利用者とも納得できる著作権処理ルールの確立が早急に求められる。

引用文献

- 板谷良平 1997 高専教材作成への提言、本報告書所収。
- 小島栄樹 1992 素材型ビデオ教材制作のための提言。放送教育開発センター研究報告第46号「高等専門学校用共通教材の利用状況に関する調査研究」。Pp.47-49.
- 中山信弘 1996 マルチメディアと著作権。岩波新書。
- 若松 茂 1997 高専用共通教材の開発・利用等に関する提言—大学共通教材に利用拡大を—。本報告書所収。