

学習対象メタデータ (LOM) 付与による教育用コンテンツの 共有と流通

清水 康敬

(独) メディア教育開発センター

shimizu@nime.ac.jp



インターネット技術が進展し、教育用コンテンツがインターネットで提供され、インターネットを使用して学習することが可能となっている。そこで、教育用コンテンツの共有化と流通を促進するための LOM (Learning Object Metadata: 学習対象メタデータ) について解説する。LOM は、IEEE により国際標準化が進められ、諸外国では LOM を使用した教育コンテンツを扱う Web サイトが運用されている。また、我が国においても国立教育政策研究所の教育情報ナショナルセンター (NICER)、メディア教育開発センター (NIME) において、LOM システムの開発・運用が進められている。

背景

インターネット技術が著しく進展するとともに学習環境が大きく変わってきた。そして多数の教育用コンテンツがインターネットで提供され、それをを用いた学習が可能になっている。

たとえば、米国では 2000 年秋の時点で高等教育機関の 56% が遠隔教育を実施し、公立 4 年制大学では 89% にのぼっている。インターネット等を利用した遠隔教育のコース数は 127,400 もあり、その受講者は年間 3,077,000 人となっている。また、韓国ではサイバー大学の数が 2003 年度には 16 機関となり、23,850 人が在籍している。さらに、中国でも 2003 年に 69 大学に e-Learning が実施され、約 1,390,000 人が受講している。

このように海外の大学等でインターネットを活用した教育環境が整備されているが、我が国ではなかなか進まない状況である。独立行政法人メディア教育開発センターの調査によれば、インターネットによる授業の配信を行っている 4 年制大学は、2003 年に 16.5% の大学であるが、授業の単位を与えている大学は 4.3% と少ない。

このような状況から 2003 年 7 月に出された e-Japan 戦略 II の中で、「2005 年度までに IT を利用した遠隔教育を実施する大学学部・研究科を 2001 年度の約 3 倍とすることを目指す」と記述されている。また、2004 年 4 月から国立大学が国立大学法人に転換されたが、各大学が示した中期計画では、

89 大学の中で 46 大学が e-Learning や遠隔教育の実施を計画している。国立高等専門学校機構の中期計画においても、「独立行政法人メディア教育開発センター等と連携するなどして、インターネットなど e-Learning を活用した教育への取組みを充実させる。」と記述されている。

このように法人化した大学や高等専門学校では、今後ますます e-Learning が推進されると予想される。また文部科学省では、「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」(略称: 現代 GP) の中で「IT を活用した実践的遠隔教育 (e-Learning)」を募集したが、108 大学から申請があり、15 大学が採択されている。これは、各大学等がテーマの趣旨・目的にそって確実な計画のもとに新たな大学教育改革を図る取り組みを対象にしている。

一方、初等中等教育段階では教育の情報化が推進されており、学校におけるコンピュータの整備やインターネット接続、教育用コンテンツの充実、IT を活用して指導できる教員の指導力向上に関する施策が推進されている。特に、教育用コンテンツの流通と利用促進のために「教育情報ナショナルセンター: 通称 NICER (National Information Center for Educational Resources)」の機能立ち上げが行われている。現在、NICER には約 12 万点の教育情報が登録されており、学校の児童生徒をはじめ教員等が多数利用している。この NICER のシステムは LOM 検索システムで、インターネットで多数提供されている教育用コンテンツを調べるために

非常に有効となっている。

そこで本稿では、教育コンテンツの共有化と流通を促進するための LOM について説明する。

教育コンテンツ共有化のための LOM.....

LOM とは Learning Object Metadata の略語で、「学習対象メタデータ」のことである。そして個々の教材、個々のコースにこの LOM を付与して、メディア教育開発センター (NIME : National Institute of Multimedia Education) の LOM 検索システムのデータベースに蓄積する。そして、利用者はこの LOM データベースを検索することによって求める教材やコースを選択すれば、それを提供しているサーバにある教育用コンテンツが表示される。

この LOM は図書館の目録カードのようなものである。図書館では所蔵図書目録情報カードのカatalog情報を調べてから求める本の所在を知って、本を手にとることができる。これと同様に、学習者は LOM に書かれているカatalog情報を調べて、求める教育用コンテンツ内容と所在とを知った上で求める学習対象を選択すれば、即時にその内容が表示される。

国際標準としての IEEE の LOM

教育用コンテンツの共有化のために LOM の国際標準化作業が進められている。特に、米国の IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) における LTSC (Learning Technology Standards Committee) により検討が進められている¹⁾。その結果、IEEE 1484.12 LOM を国際標準として各国が参照している。この IEEE 1484.12 は、複数の部分から構成される規格である。1484.12.1 は LOM のデータ構造を定義する規格である。1484.12.2 は、ISO/IEC 11404 ISO バインディング、1484.12.3 は XML バインディング、1484.12.4 は RFD (Resource Description Framework) バインディングの規格となっている。このうち、IEEE1484.12.1 の LOM のデータ構造の定義は、2002 年 6 月に承認されている。他の 3 つは、現在作業中となっている。IEEE1484.12.1 は、ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe)²⁾ と IMS³⁾ のプロジェクトに起源を発している。また、ダブリンコア (Dublin Core) のメタデータの構成⁴⁾ も参考にされている。

IEEE の LOM は、学習オブジェクトを表すためのデータ構造と構文を定義するものである。

項番	項目名	項目名 (日本語)	説明
1	General	一般	このカテゴリには、学習オブジェクト全体としての一般的な情報が記述される。このカテゴリに属する項目は、学習オブジェクトの識別子、タイトル、学習オブジェクトで使用されている主な言語、学習オブジェクトの説明、キーワード、対象とする範囲、構造、機能的な粒度である。
2	Lifecycle	ライフサイクル	このカテゴリには、この学習オブジェクトの履歴、現在の状況やその影響を与えた人や、機関などの情報が記述される。このカテゴリに属する項目は、バージョン、ステータス、この学習オブジェクトに寄与した人または機関に関する記述である。
3	Meta-Metadata	メタメタデータ	このカテゴリには、このメタデータそのものについて記述される。このカテゴリに属する項目は、このメタデータの識別子、このメタデータに寄与した人または機関に関する記述、メタデータのスキーマ、このメタデータで使用されている言語である。
4	Technical	技術的な情報	このカテゴリには、この学習オブジェクトに必要な技術的要件や、技術的な特徴が記述される。このカテゴリに属する項目は、この学習オブジェクトのフォーマット(データタイプ)、データサイズ、学習オブジェクトにアクセスできる場所 (URL など)、技術的要件、インストール方法、その他の要件、再生時間である。
5	Educational	教育的な特徴	このカテゴリには、この学習オブジェクトの教育的な特徴が記述される。このカテゴリに属する項目は、対話のタイプ、学習オブジェクトの種類、対話性のレベル、意味的な密度(簡潔さ)、対象とするユーザの種類、この学習オブジェクトが利用される場面、対象年齢、難易度、学習時間である。利用に関するコメント、対象とするユーザの主な使用言語である。
6	Rights	権利に関する情報	このカテゴリには、この学習オブジェクトの知的所有権と使用に関する条件が記述される。このカテゴリに属する項目は、この学習オブジェクトの値段、著作権その他の制限、利用条件に関するコメントである。
7	Relation	学習オブジェクト間の関係	このカテゴリには、この学習オブジェクトと他の学習オブジェクトとの関係が記述される。このカテゴリに属する項目は、関係の種類、関係する学習オブジェクトである。
8	Annotation	注釈	このカテゴリには、この学習オブジェクトの教育的な利用に関するコメントが記述される。このカテゴリに属する項目は、この注釈を記述した人または機関、注釈を記述した日付、注釈である。
9	Classification	分類	このカテゴリには、この学習オブジェクトが、どの分類体系のどこに位置するのかが記述される。このカテゴリに属する項目は、この学習オブジェクトを分類する目的、分類体系の名前とそのどこに位置するかを表すパス、分類の目的に対する説明・キーワードである。

表-1 IEEE 1484.12.1 LOM の項目

ここで、学習オブジェクトとは、デジタルのものでもデジタルでないものでも、技術がサポートする学習であればすべてのものを含む。このようにデータ構造を定義し、学習オブジェクトに対してメタデータを付与することにより、学習者や教員が学習オブジェクトを探したり、モジュール化した学習オブジェクトを学習者に合わせて自動的に構成したり、学習システム間での学習オブジェクトの交換をしたりすることが可能となる。また、柔軟性・拡張性に富む規格となっており、ADL (Advanced Distributed Learning)、SCORM (Sharable Content Object Reference Mode)、ARIADNE など広く適用されている。

次に、IEEE1484.12.1 LOM の項目^{5), 6)} は、9つのカテゴリに分かれており、表-1 に示すようになっている。

海外における LOM システムの動向

米国や英国をはじめ情報先進国では、政府機関が国の教育・学習情報を扱う総合 Web サイトを運用している。たとえば、米国では ERIC (Educational Resources Information Center), AskERIC, GEM (The Gateway for Educational Materials) がその役割を果たしている。特に GEM では教育用コンテンツの LOM システムに関して研究レベルで検討されている。

また、英国では無料の教育・学習情報を多く集めた NGfL (National Grid for Learning) が LOM による教育用コンテンツの提供を国家レベルで実施している。また、企業が開発した有料コンテンツを提供する Curriculum Online という名の Web サイトでは教育技能省によって運営されている。このサイトには教育技能省が認定した企業が開発した教育用コンテンツに LOM 付けをして、学校ではそれを調べて教育用コンテンツを購入する仕組みを作っている。

さらに隣国の韓国においては、多数の教育・学習情報を提供する EDUNET が国の外郭機関である KERIS (Korea Educational Resources Information Services) によって運用されている。この LOM システムには約 15 万点の教育用コンテンツが登録されている。

我が国の LOM 項目

ところで筆者は、2001 年 4 月から国立教育政策研究所で教育情報ナショナルセンター (NICER) の機能立ち上げを行ってきたが、我が国の教育における LOM の在り方を検討してきた。そして NICER における LOM 検索システムを開発し、2001 年 9 月から運用している。ただし、NICER は特に初等中等教育を重点的に対象としていることから、NICER の LOM 項目と語彙体系は小中高等学校の学習指導要領に基づいている。また、高等教育や生涯学習を対象にした教育用コンテンツに関しては、メディア教育開発センター (NIME) が LOM 検索システムを開発している。これら NICER と NIME が使用している LOM 項目は全部で 59 項目あるが、主なものを表-2 に示す。

この表は NIME と NICER の主な LOM 項目の番号、項目名 (和文)、項目名 (英文)、ならびに国際標準 IEEE 1484.12.1 LOM との関係を示している。個々の情報 (教材、コース) について、タイトル、概要、キーワード、教育分野等を入力することになっているが、すべての LOM 項目を入力する必要はなく、表-2 に示す必須項目 (タイトル、URL) 以外はそれぞれの情報の種類や内容によって選択して入力する。

また前述のように、LOM によって世界各国の教育用コンテンツの共有化を図るため、国際標準化が進められている。そこで、表-2 の最右欄には IEEE の LOM 項目番号を示している。この表から分かるように 2 つの項目以外は国際標準と対応がとれている。ただし、「サムネイル」と「画面サイズ」などの項目は現在の IEEE 国際標準にはないが、これらは LOM 検索結果を表示するのに必要であることから特に加えたものである。

LOM 検索システムの仕組み

インターネットの情報を検索できる各種の検索エンジンとして、キーワード検索型とディレクトリ型がある。しかし、一般的な検索エンジンによって、教育用コンテンツを探し出すことは容易でない。また、通常の場合の検索結果はトップページ等にリンクしているため、その Web ページに入って調べ、また他の Web ページを調べる必要がある。そのため教育用コンテンツの共有化に関しては LOM 検索システムの構築が求められる。

	必須	表示	NIME LOM items		IEEE
1			一般	General	1
1-1			識別子	Identifier	1-1
1-1-1			情報目録	Catalog	1-1-1
1-1-1			登録コード	Entry	1-1-2
1-2	必須	一覧・詳細	タイトル	Title	1.2
1-3	推奨	一覧・詳細	概要	Description	1.4
1-4	推奨	詳細	キーワード	Keyword	1.5
1-5	推奨	一覧 (画像)・詳細	サムネイル	Thumbnail	
1-6		詳細	内容のまとめ	Aggregation Level	1.8
1-7		詳細	地域・時代・季節	Coverage	1.6
1-8			言語	Language	1.3
2			教育的な特徴	Educational	5
2-1	推奨	詳細	情報の種類	Learning Resource Type	5.2
2-2		詳細	想定利用者	Intended End User Role	5.5
2-3	推奨	詳細	教育分野	Context	5.6
2-4	推奨	詳細	対象年齢	Typical Age Range	5.7
2-5		詳細	利用目的/利用場面	Description	5.10
3			技術的な情報	Technical	4
3-1	必須	リンク	提供場所 (URL)	Location	4.3
3-5		詳細	画面サイズ	Screen size	
4			権利	Rights	6
4-4	推奨	一覧・ポップアップ・詳細	権利・利用許諾説明	Description	6.3
5			ライフサイクル	Life Cycle	2
6			教育コンテンツ間の関係	Relation	7
7			メタデータの情報	Meta-Metadata	3
7-1	必須		LOMID	Identifier	3.1
8		一覧 (アイコン)・詳細	分類	Classification	9

表-2 NIME と NICER の主な LOM 項目と国際標準 IEEE 1484.12.1 LOM との関係

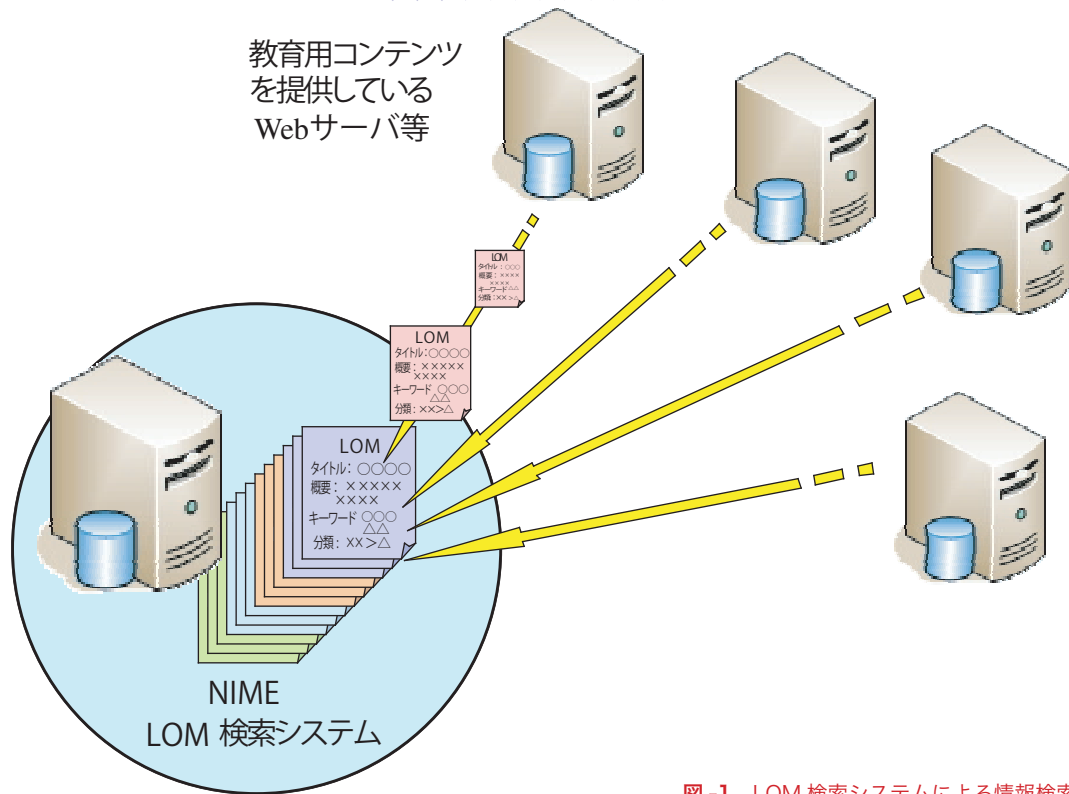


図-1 LOM 検索システムによる情報検索の仕組み

そこでLOM 検索システムによる情報検索の仕組みについて図-1を用いて説明する。まずインターネットで提供されている個々の教育用コンテンツに対して、表-2に示すLOM項目に沿ってLOMとしてデータ入力をする。この場合、個々の教材、個々のコースごとにLOMを付与することになる。そして、これらのLOMをNIMEのLOM検索システムのLOMデータベースに登録する。

次に、利用者（学習者）はこのLOM検索システムを利用して、求める教材に関するキーワードを入力して検索すれば、それに関する検索結果のリストが表示される（図-2参照）。また、NIMEのLOM検索システムでは、内容を分類整理してディレクトリ型の検索も可能とする計画である。したがって、マウスをクリックしてだけで求める情報を選択することができるようになる。

このようにキーワード検索、あるいはディレクトリ検索によって、求める情報を選択し、画面上でそのサムネイルなどをクリックすればそのオリジナル情報にリンクされる。このリンク先のURLは表-2に示すLOM項目の「3-1提供場所（URL）」に記述されたURLである。したがって、このトップページではなく、求める情報そのものが画面に表示されることになる（図-3参照）。

このことから分かるようにLOM検索システムを利用すれば全国各地のサーバから提供されている教育用コンテンツを横断的に検索できるので、学習者は自分が求める学習が可能となる。

著作権に関する表示

前述の表-2に示すNIMEやNICERのLOM項目には著作権に関する項目として「4権利」があり、「4-4権利・利用許諾説明」にはその教材やコースの利用条件が入力される。



図-2 LOM 検索結果リスト表示の例

NICERのLOM検索システムでは、これらの著作権にかかわる情報はLOM検索結果を表示する際に、以下に述べる理由からポップアップ表示することとしている。すなわち、通常の場合Webページのトップページから中の情報を探す場合には、その情報の著作権者あるいは情報提供者が、そのトップページに表示されているものであるとの意識下で情報を調べている。しかしLOM検索システムの結果表示の場合、Webサイト内の個々の情報に直接リンクをするためその著作権者と利用条件が分からなくなる。

そこでLOM検索結果を表示する際に、著作権に関する情報と同時にポップアップするわけである(図-3参照)。このポップアップする情報はLOM項目で記述された「4-4 権利・利用許諾説明」である。このように表示することによって、著作権を明確にさせた上で各大学等が提供する教材やコースを学習することが大切であると考えている。さらに、その情報を提供している大学等のトップページあるいは教育のページのURLがポップアップの枠内に表示されるので、それをクリックすれば提供元を表示することができる。このことによってその大学等が提供する他の教材やコースの調査をすることができる。

なお、この著作権表示をポップアップせずにフレーム型で表示することも可能である。しかし、フレーム型に表示すると、ブラウザのアドレスバーに表示されるURLはNICERのURLとなり、そこに表示された他のサーバの情報があたかもNICERの情報であるように勘違いされることがある。また、他のサーバが提供している情報提示の仕方を変更したことに

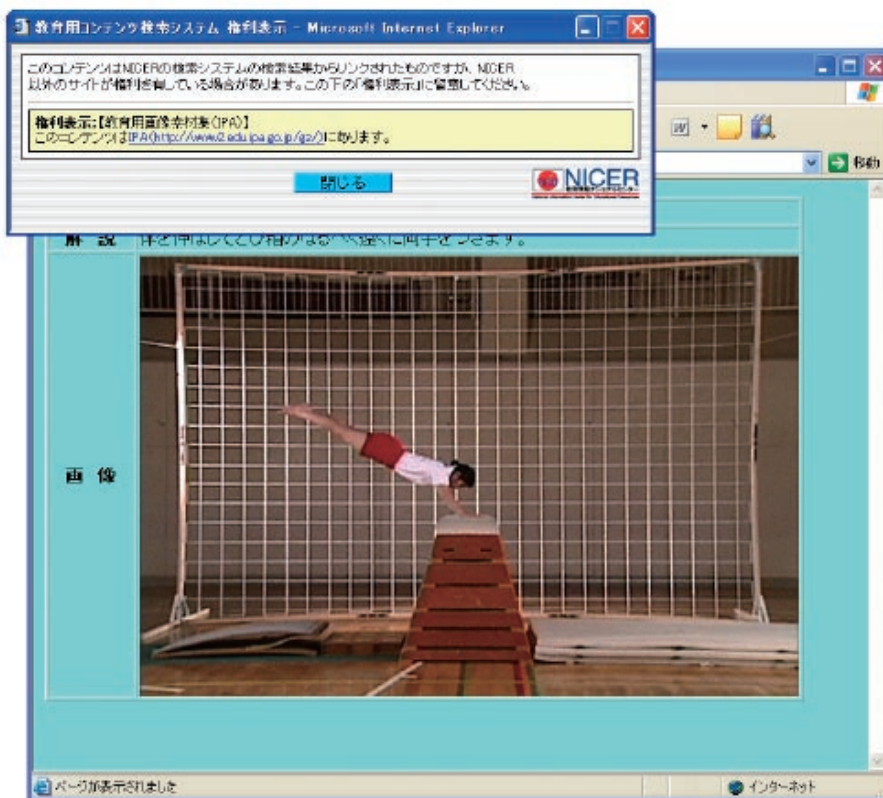


図-3 検索した結果表示されたオリジナルの情報の例

左上にはその情報を提供しているWebサイトのトップページと権利や利用条件などが表示される

相当し、著作権上好ましくない。したがって、NICERではポップアップ表示している。また、NIMEのLOM検索システムでも近いうちにこのポップアップ表示方式に変更する予定である。

LOM検索システムの運用

NICER(教育情報ナショナルセンター)における運用

NICERのLOM検索システムにおける「分類」の項目は、初等中等教育分野の場合は学習指導要領に基づいている。そして、NICERには約12万点の教育用コンテンツに対してLOMを登録しており、利用者はそのLOMデータベースを検索することによって求める情報を適切に探することができる。

まず、NICERのトップページの画面を図-4に示す。この図で分かるようにキッズ(小学生用)、ティーンズ(中学生・高校生用)、先生(教員用)に大きく分けている。たとえば、キッズをクリックしてから検索した場合には、小学生用の教育用コンテンツの中から求めるコンテンツが選択表示される。ここで、「跳び箱」と「頭」のand検索した結果表示の例が前述の図-2である。この図においてタイトル、概要(約100字)、権利表示は、LOM項目に入力されている文字をそ



図-4 NICERのトップページ

のまま表示している。また、内容がすぐに分かるように左側にサムネイルを表示している。

次に、学習指導要領との関係は、教科領域をアイコンで示し、一目で内容が分かるようにした。動画、静止画、テキストなども分かるようにファイル形式もアイコンで示し、提供されている情報が有料か無料についても表示している。ただし、現在のところほとんどが無料である。

最後の行が利用制限を示しており、個々の情報について LOM 項目に入力されている制限を表記している。たとえば、教育目的であれば許諾なしで利用できる情報についてはその旨が書かれている。なお、利用制限が書かれていない情報の著作権は「権利表示」に表示されている権利者が有しているため、権利者の許諾を得る必要がある。

インターネットではキーワードを入力すればそれを含む情報を検索することができる。しかし、たとえば「とびばこ」と入力した場合、このかなの文字列を含む情報だけを検索し、「跳び箱」を含む情報は検索できない。これではまだ習っていない漢字が多い児童生徒が検索できないことを意味している。そこで NICER では用語検索支援システムを開発し、運用している。

(1) かな入力に対する検索

たとえば「とびばこ」と入力すると、「とびばこ」だけでなく「跳び箱」と「とび箱」をキーワードとした検索結果を表示する。また「とび箱」、あるいは「跳び箱」と入力しても同じ検索結果となる。ワープロ機能と似ているが、漢字かな混じりの文字列にも対応しているのが特徴で、ワープロで

はできない機能である。

(2) 誤入力に対する検索支援

学習指導要領では、「跳び箱」と記述されている。そのため、「飛び箱」と1字誤って入力した場合は、検索できる情報は少ない。しかし、支援システムが「跳び箱」をアドバイスしてくれる。「へいあん」と入力した場合、「へいあん」そのものや「平安」に関連した情報が現在のところ存在していない。このような場合、「平均」、「平民」、「平面」、「閉館」ならびに「提案」の可能性があるので、支援システムはこれら5つを表示する。

このように、NICER の教育用コンテンツ検索システムでは、かなや漢字かな混じりの文字を入力しても漢字に自動変換して検索できるため、漢字を少し間違えても正しい漢字を表示してくれるので、自分が欲しい情報を探すことができる。

NIME (メディア教育開発センター) における運用

まえがきで述べたように、今後我が国の大学等から多くの e-Learning の教材やコースが提供されるようになると予想されている。そこで、それらの情報を総合的にまとめ、系統的に整理して提供するシステムが必要とされている。このような統合化するシステムでは LOM を用いたシステムとする必要がある。そこで、NIME では LOM によるシステムを構築中である。そこで本稿では実施する支援ネットワーク (図-5 参照) について説明する。

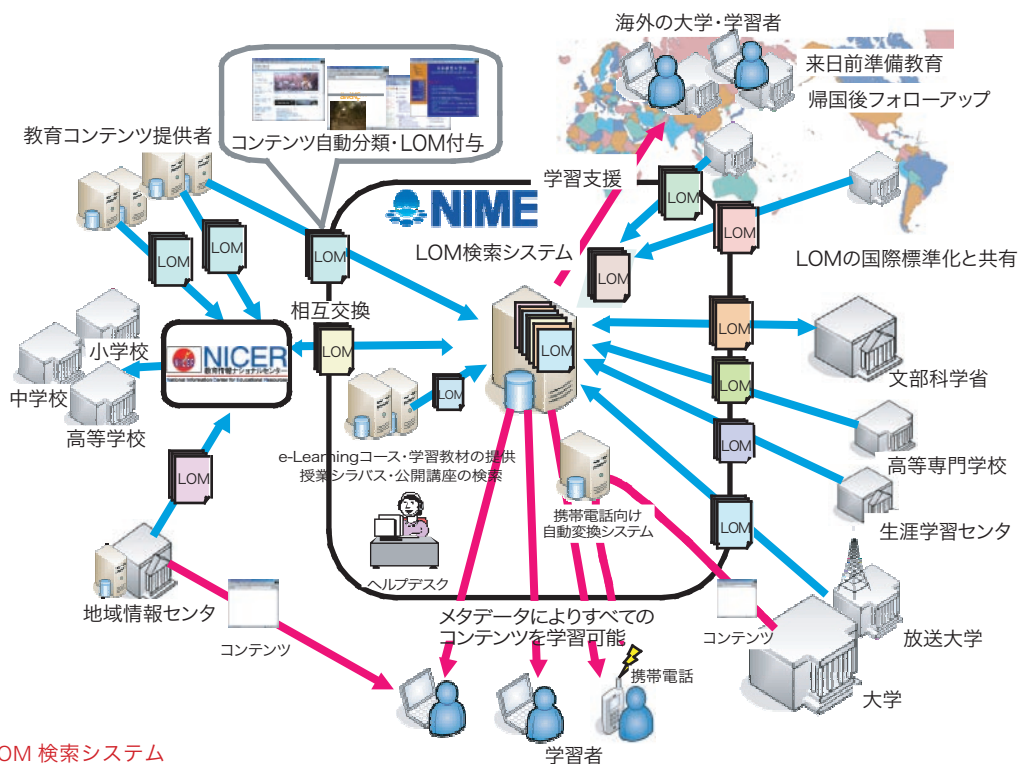


図-5 NIME の LOM 検索システム

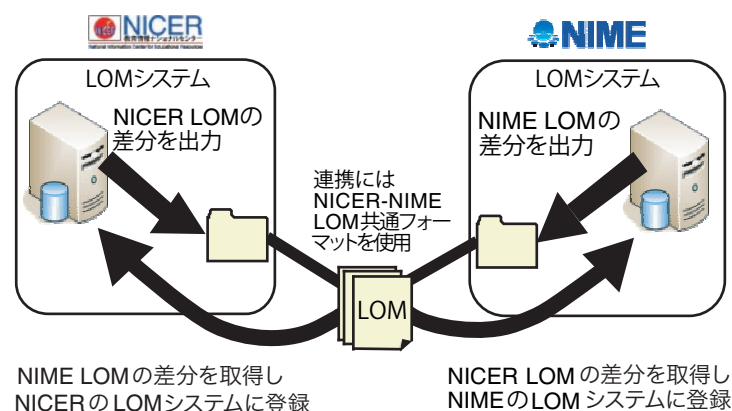


図-6 NICER と NIME の LOM システムの連携

大学等が広く発信している教育支援情報として、授業のシラバスや公開講座などがあるが、今後は学習教材や e-Learning コースが多く提供されるようになると予想されている。そこで NIME では国内の全大学から発信される学習情報を収集し、体系的に分類整理する計画である。その際、個々の情報に対して前述した LOM を付与することになる。

まず、大学等から発信される e-Learning のコンテンツ（教材やコース）を大学等と連携することによって LOM 化する。その結果、学習者は登録されているすべての学習コンテンツを横断的に調べることができ、学習者が求めている学習コンテンツを容易に見つけることができるようになる。ただし、大学等によっては、利用者を制限して提供する場合もあるため、その場合はその大学と NIME が連携した利用者認証が必要となる。

また、大学等が提供している公開講座情報も LOM 化する計画である。これによってたとえば期日を指定すれば、その日に開催される全大学の公開講座の一覧が表示される。また、あらかじめキーワードを入力しておけば、そのキーワードに関連した公開講座情報が公表された時点で電子メールにより通知される。

さらに、多数の大学等の授業シラバスを LOM 化したデータベースによって横断的に検索でき、我が国全体における大学授業の様子を知ることができるようになる。

以上、ここでは例として挙げたが、これを実施するためには大学等との連携が不可欠となる。

NICER と NIME との連携

前述のように、教育情報ナショナルセンター（NICER）では初等中等教育を中心に我が国のあらゆる教育情報を収集し LOM 付与することによって体系化している。NIME と NICER の LOM は完全に同一でないが、基本的な項目は同一としている。そこで NIME と NICER に登録されている両方の LOM 情報は自動的に同一となるように連携共有化システム

を開発済みである。毎日 1 回あるいは毎週 1 回（設定による）両者の LOM を比較し、一方で欠けている情報を両方で追加することとしている。このシステム図を図-6 に示す。

なお、このシステムによる検索結果の表示の仕方は、NIME と NICER の扱う重点分野や利用者層に合わせる必要がある。

まとめ

以上、本稿では教育用コンテンツの流通を促進するために学習オブジェクトにメタデータを付与した LOM 検索システムについて解説した。特に、LOM を利用した教育用コンテンツの共有化に関しては、海外との連携した共有化が今後大切となることから、国際標準に常に準拠しておく必要がある。現在 IEEE の LOM 標準に合わせているが、具体的に学習コンテンツ自体を海外の機関等と共有化した LOM 検索システムを構築するには、解決しなければならない課題が多くある。たとえば、海外の LOM 検索システムとの連携によって横断検索ができるシステム開発とそれに関する標準化、ならびに多言語対応された LOM 検索システムの実現などが挙げられる。これらは今後の研究対象であり、メディア教育開発センター（NIME）において検討を始めている。

参考文献

- 1) LTSC WG12: Learning Object Metadata Web ページ, <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>
- 2) ARIADNE Web ページ, <http://www.ariadne-eu.org/>
- 3) IMS Web ページ, <http://www.imsproject.org/>
- 4) ダブリンコア Web ページ, <http://dublincore.org/>
- 5) IEEE1484.12.1 Draft Standard for Learning Object Metadata Web ページ, http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf
- 6) Wayne Hodgins - Chair Erik Duval - Technical Editor, IEEE P1484.12 LTSC Learning Object Metadata (LOM), CEN/ISSS + LTSC Meetings Madrid, Spain, (Jan.27, 2004) Web ページ, http://ltsc.ieee.org/wg12/files/CEN-ISSS_LOM_2004_Jan27_Madrid.ppt

（平成 17 年 2 月 27 日受付）