

N-015

# eラーニング用個人向けカリキュラムの自動生成方法の一提案

## The auto curriculum generating method for individual learner in e-learning

石川 雄太郎†  
Yutaro Ishikawa

大原 茂之‡  
Shigeyuki Ohara

### 1. はじめに

現在, eラーニングで用いられている学習カリキュラムは, 教材提供者によって作成され, 提供されている. この学習カリキュラムは, 複数の学習者を対象に作成されたものが多く, 必ずしも個々の学習者が要求しているカリキュラムになっているとは限らない. その上, 学習者ごとに学習カリキュラムを作成することは非常に困難な作業である. そこで, 学習者の要求を満たすためには, 個々の状況に応じた学習カリキュラムの作成が求められる. これらの背景より, 学習者の目的や知識状況に応じて学習カリキュラムを自動的に生成する手法を本研究の目的とする.

### 2. システムの構成

学習カリキュラムを自動的に生成する為には, 本研究で提案する Auto Curriculum Generating System (以下 ACS), Knowledge Network System (以下 KNS), SCORM<sup>[1]</sup>に準拠した Learning Management System (以下 LMS), Contents Management System (以下 CMS) を用いる. Fig.1 にシステム構成の概略図を示す. 各システムは, インターネット上で接続されており, SCORM 対応のインタフェースを持つ. 学習者側は, ブラウザでアクセスする.

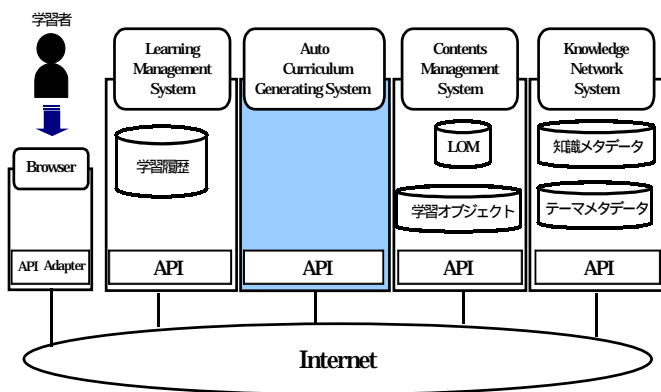


Fig.1 システム構成の概略図

#### 2.1 Knowledge Network System

Knowledge Network System (以下 KNS) とは, 知識ネットワークを構築・管理するシステムである. KNS のインタフェースは, サブネットワークの抽出, 知識の抽出の機能を持つ. Table.1 に KNS の入出力を示す.

Table.1 KNSの入出力

入力	出力
学習要求情報	テーマメタデータファイル 知識メタデータファイル
カテゴリデータ エントリデータ	知識メタデータファイル

#### 2.2 知識ネットワーク

知識ネットワークとは, 知識とその前提知識との関係を表す情報網である. 知識ネットワークは, 知識と知識のリンクから構成されている.

#### 2.3 知識

知識は, コンテンツに対する前提知識を確認するプレテスト, 学習内容であるコンテンツ, 学習内容を確認するチェックテストの3要素から構成される. 知識の各要素は, SCORM 規格で定義されているアグリゲーションレベル2の学習資源<sup>[1]</sup>で作成する. また知識の情報を XML 形式の知識メタデータで表す.

#### 2.4 知識のリンク

知識のリンクとは, 知識とその前提知識を関連付ける情報である. つまり, 知識のプレテストに関連する知識を結びつける情報である.

#### 2.5 サブネットワーク

サブネットワークとは, 学習要求情報によって KNS によって抽出される知識ネットワークの一部分である. サブネットワークの情報を XML 形式のテーマメタデータで表す. Fig.2 に, メタデータの関係を示す.

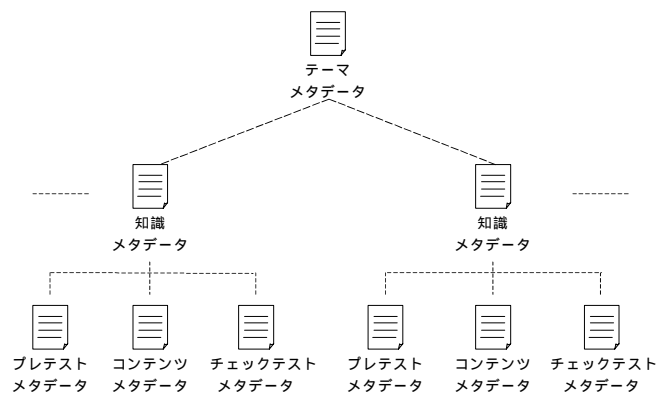


Fig.2 メタデータの関係

†東海大学大学院工学研究科

‡東海大学電子情報学部情報メディア学科

## 2. 6 Auto Curriculum Generating System

Auto Curriculum Generating System ( 以下 ACS ) とは、LMS の学習履歴データ、CMS の LO メタデータ、KNS の知識ネットワークの情報を利用し、学習カリキュラムを自動的に生成するシステムである。

### 3. 学習カリキュラム作成の手順

学習者の学習要求情報から、要求に対するサブネットワークが KNS より抽出される。ACS は、抽出されたサブネットワークを基に学習者の学習範囲を分析するテスト ( 学習範囲分析テスト ) を作成する。ACS は、LMS に学習範囲分析テストを送り、学習者はテストを開始する。テスト終了後、ACS はテスト結果データを LMS より取得し、学習範囲を分析し、学習カリキュラムを作成する。

#### 3. 1 学習範囲分析テストの作成

学習範囲分析テストは、プレテストを集めた SCORM コンテンツパッケージ<sup>[1]</sup>である。基本的な作成手順として、テスト選択、学習資源の取得、パッケージングを行う。

テスト選択では、ACS が学習範囲を分析する為のプレテストを選び出す。サブネットワークからテストを選択する手法として、サブネットワーク内の最下位知識のプレテストを選択するものとする。その理由として、最下位知識のプレテストを行うことで、サブネットワークを学習する為に必要な前提知識を測ることができると考える。

次に学習資源の取得では、ACS が選び出されたテストの学習資源と LO メタデータを CMS から取得する。CMS は、カタログ・エントリデータ<sup>[1]</sup>の入力に対し、該当する学習資源と LO メタデータを ACS に返す。

最後にパッケージングでは、取得した学習資源を用いて ACS が SCORM コンテンツパッケージを作成する。パッケージングの際、ACS は学力分析用テストのマニフェスト<sup>[1]</sup>を、取得した LO メタデータを基に作成する。

#### 3. 2 学習範囲の分析

学習範囲の分析では、学習範囲分析テストの結果を基に、最適な学習範囲を分析する。学習範囲を確定するまでの手順として、テスト結果の取得、テスト結果の分析の順で行う。

テスト結果の取得では、ACS がテストの結果データを LMS から取得する。取得するデータは、SCORM 規格の習得状況データ ( cmi.core.lesson\_status )<sup>[2]</sup>とする。

テスト結果の分析では、取得した習得状況データを利用して学習範囲を分析する。そして分析した結果より、ACS は学習者にとって必要な知識を選び出す。分析手法の一例として、学習範囲分析テスト結果がすべて合格 ( passed ) ならば学習する為の前提知識があるとみなすことができ、そのサブネットワークが学習範囲となり分析は終了となる。また結果が不合格 ( failed ) の知識がある場合は、その知識の前提知識の理解が不十分とみなし、そのリンク先の前提知識を学習する必要があると考える。この場合、その知識メタデータを KNS から取得し、再度学習範囲分析テストを行い、学習範囲を分析する必要がある。この時 KNS は、カテゴリ・エントリデータの入力に対して知識メタデータファイルを出力する。

#### 3. 3 学習カリキュラムの作成

ACS は、学習範囲の分析で得た情報を基にマニフェストを作成する。マニフェスト作成の為に、学習資源の取得、リソース作成、オーガニゼーションの作成を行う<sup>[1]</sup>。

学習資源の取得では、ACS は CMS から必要な学習資源と LO メタデータを取得する。

リソース作成では、取得したデータを基に、ACS は学習資源と LO メタデータを関連付けるリソースを作成する。

オーガニゼーションの作成では、カリキュラム構造の定義とシーケンスの定義を行う。カリキュラム構造の定義では、分析結果より得た知識メタデータのリンク情報から学習要素の配列を決定する。次にシーケンスの定義では、知識メタデータの合格得点情報とリンク情報を基にオーガニゼーションの項目である合格点情報 ( Mastery Score ) と前提条件情報 ( Prerequisites ) を設定する。

そして、最後にこの作成結果をマニフェストファイルとして作成すればカリキュラムは完成となる。

## 4. おわりに

本報告では、学習者の目的や知識状況に応じて学習カリキュラムを自動的に生成する手法について提案した。

今後は、ACS と各システム間とのインタフェースの開発に取り組み予定である。また、学習範囲を分析する手法についても検討していく予定である。

## 参考文献

- [1] ADL : SCORM ver1.2 コンテンツアグリゲーションモデル  
公表日 : 2001 年 10 月 1 日
- [2] ADL : SCORM ver1.2 ランタイム環境  
公表日 : 2001 年 10 月 1 日
- [3] ADL : SCORM ver1.3 アプリケーションプロファイル  
公表日 : 2003 年 3 月 26 日