

企業教育におけるセマンティックウェブの応用

高岡良行 植田正彦 太田衛 大河靖

東光精機株式会社

(あらまし)

Web 上にある情報を計算機で知的にハンドリングするためにはその情報の内容を表すメタデータが重要な役割を果たす。しかし、メタデータをつけることのコスト・パフォーマンスが課題となり実用的な応用分野を見つけにくいのが現状である。企業教育において人的資源開発 (HRD) の立場から教育コンテンツを扱うには教育的に有意な情報を付加することが有効であり、セマンティックウェブの考え方によるシステム構築が効果を発揮すると考えられる。本論文では、企業教育分野におけるセマンティックウェブ技術適用例とその実用化のためのアプローチについて述べる。

1. はじめに

セマンティックウェブの目的は、コンテンツと Web サービスを知識とみなして処理することである。そして RDF が標準化されたベース技術としてコンテンツとサービスに対するオントロジインデックスを提供する。ここで重要なのはインデックスとしてのメタデータとメタデータを記述するためのオントロジが重要な役割を果たすことである。著者はこれまでに企業における知識の伝承という観点から企業内の知識を整理し、知識コンテンツにオントロジに基づいたインデックスをつけて管理・利用することを提唱・推進してきたが、企業活動において必ずしも賛同を得られたわけではない。これはオントロジを整備しメタデータを付与するコストとコストに対するパフォーマンスが大きな課題として立ちふさがっているからである。とくに、情報共有の性格が強い知識に関しては内容の精緻さよりも迅

速さが要求される。

一方、教育分野は教育設計を行ううえで、コンテンツに教育的に有意なインデックスを付与することが有効であり、セマンティックウェブの応用分野として適していると考えられる。われわれは企業にとって事業継続のための根幹を成す専門知識を対象とし、それを HRD の考え方に基づき教育設計する分野においてシステムを開発してきた。対象となる知識の一例としては電力会社などの設備運用保全部門があげられる。ここでは業務・能力体系が厳密に定められており、それに基づいた組織モデル、学習者プロフィールに相当する情報が整備されている。教材も能力体系にそって整備されている。同時にここでの能力概念はスキルに限定することができるため、教育結果の評価は比較的容易である。

連絡先：東光精機株式会社

制御機器事業部コンテンツビジネス開発グループ

〒566-8686 摂津市千里丘3丁目14番40号

Tel.:06-6387-4789 Fax:06-6389-7032

E-Mail: ytakaoka@toko-s.co.jp

本論文では、われわれがセマンティックウェブ技術の応用分野としている HRD に基づいた企業教育について述べるとともに、技術的用のためのアプローチを紹介する。

2. HRD に基づいた教育について

HRD に基づいた教育として図1のような学習サイクルを想定している。この学習サイクルは目新しいものではなく、従来から紙ベースで実施されてきたものであり、計算機により支援するツールも部分的に実用化されている。われわれはメタデータとそれを記述するための語彙体系（オントロジ）を明示的に整備し、これまで手作業で行われてきた部分を計算機で支援することを目指している。とくに教育コンテンツへのインデックス付けを精緻にし、ニーズ分析に基づいた個人カリキュラムの設計を支援することを目的としている。

学習サイクルを簡単に説明すると、組織

として充足したい能力レベルと組織構成員（学習者）の現状の能力レベルのギャップから学習者の学ぶべき学習項目（学習ニーズ）を明らかにする。次いで、学習ニーズを満たすための教育コンテンツを選択し学習者の学ぶカリキュラム（ラーニングパス）として構成する。学習者はラーニングパスにしたがって学習し、その結果により能力レベルを更新する。企業内での運用はおおよそつぎのような手続きとなる。

(1) 学習ニーズ分析

※現業部門においては、どのようなスキルレベルの人間がそれぞれ何人必要であるといった組織モデル（理想モデル）が定義されており、それに対して現状モデル（所属員のスキルとスキルレベルの積み上げ）がある。

(1-1) 所属長は年度末に、定期異動などによる所属員の転入・転出も考慮して、自部門における理想モデルと現

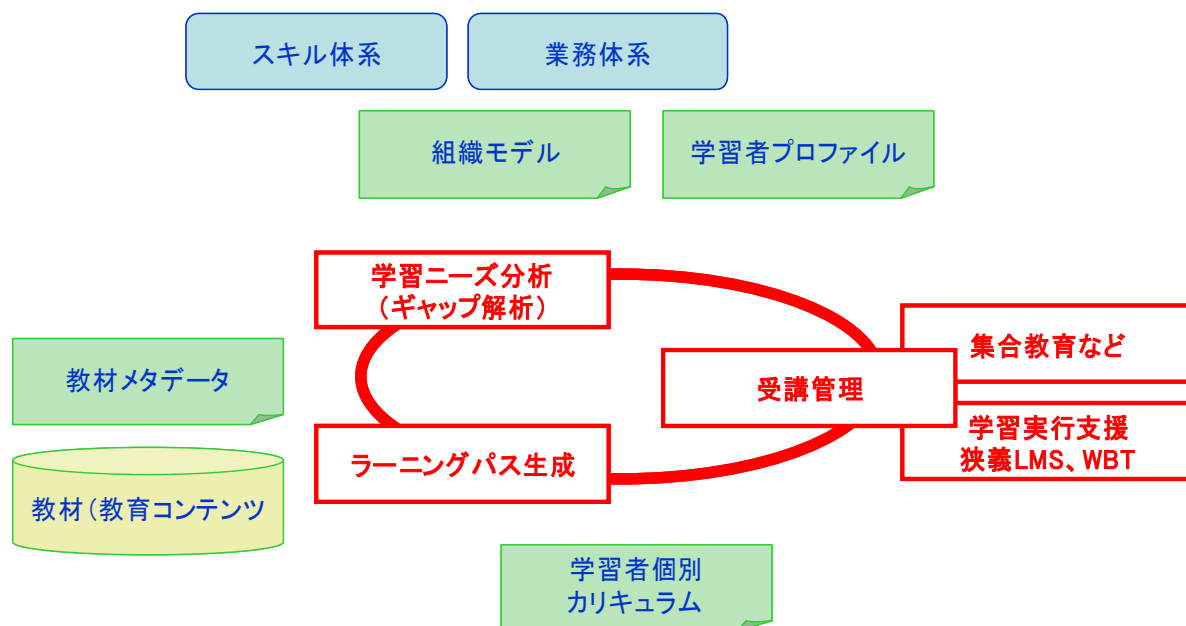


図1 HRDに基づいた学習サイクル

状モデルの差から組織の学習ニーズを把握する。

(1-2) 次いで、所属長は組織の学習ニーズと人材育成計画から所属員各個人の学習ニーズを決定する。

(2) ラーニングパス生成

(2-1) 部門の教育担当者は学習ニーズに基づき、社内外で受講可能な教育コースから各個人のカリキュラムを作成し、次年度の教育計画として人事部門に提出する。

(3) 受講管理

(3-1) 承認された教育計画に基づき、所属員(学習者)は教育コースを受講する。

(3-2) 受講状況は所属長に通知され、適宜アドバイスなどが学習者に与えられる。

(3-3) 個人の受講結果をもとに、所属長は年度末に所属員と面談する。こ

こでは、教育コースの受講結果に加えて業務経験やOJTも合わせて勘案し、所属員のスキルレベルを更新する。なお、(1-3)の次年度の所属員の学習ニーズの決定はこの面談で行われることが多い。

以上が学習サイクルの概要であるが、組織の合理化が進み1組織の所属員の人数が増える傾向にあり所属長の負担が大きくなってきているなど、教育的な面での支援に加え事務処理面での支援も実際には重要である。

3. 研究アプローチ

前述の学習サイクルを計算機支援するための基本的な枠組みは図2のとおりである。ここでは、教育コンテンツとそれを知的にハンドリングするためのメタデータを準備する。主なメタデータは、教材メタデータ、組織モデル、学習者プロフィールである。

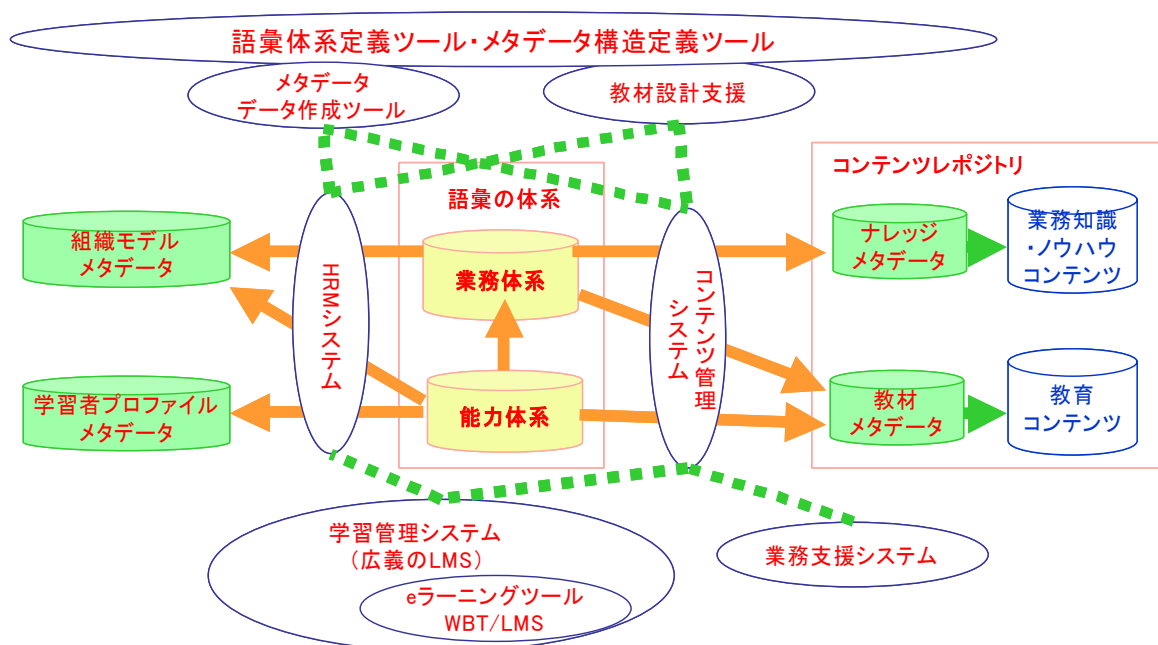


図2 学習サイクルを計算機支援するための基本的な枠組み

そして、メタデータを裏打ちする語彙体系として、業務体系と能力体系を準備する。メタデータを利用するサービスがある。ここでは、HRD 設計に必要な語彙体系を明示化（オントロジ構築）し Web 技術で実装している。語彙体系の表現は、現在は XML であるが、必要に応じ RDF とすることは容易である。

枠組みにおいて研究面でとくに着目していることは、つぎのような事項である。

(1) 複数の語彙体系相互間やメタデータ体系相互間の関連付け

前述のスキル体系（能力体系）を例にすると、スキル体系は企業において全社統一的に作成・整備されているのではなく、部門の業務に即して制定され運用されていることが多い。そのため、部門を越えて異動した人のそれまでのスキルをどのように評価するのか、複数の部門が統合された場合に個別のスキル体系をどのように統合し一元化して運用するのか、といった問題が発生する。一方、個々のスキル体系そのものも絶えず改訂されるものであり、そのバージョン管理は頭の痛い問題である。この問題

の解決には、語彙体系中の語彙相互間の関係を明確にすることが効果的であるが、オントロジとしてどのような情報を持たせればどこまで支援できるのかという見極めがまず必要であろうと考えている。

語彙体系とともに複数のメタデータ体系間の差異の取り扱いやバージョン管理も急がれる課題である。この問題に対しては、WBT コース教材に対するカタログ情報の表記方法案を取り決めたメタデータ体系である WBT コンテンツ表示項目[1]のデータに教材メタデータ規格である LOM[2]のデータを関連付けた例[3]がある（図 3）。

(2) 個人適応的な学習コースの作成
現在は学習コース単位の受講が前提でありカリキュラムはコースで構成されている。しかし、他部門で経験をつんだ転入者にはひとつのコースすべてを受講する必要のない場合が多く、学習者個別のニーズに即したカリキュラム作成（コース設計）ができれば効率のいい学習が可能となる。たとえば、機器の運用や保守においては、あるカテゴリの機器全般の動作原理や特定の機器の取り扱いについてスキルがあり、教育コ

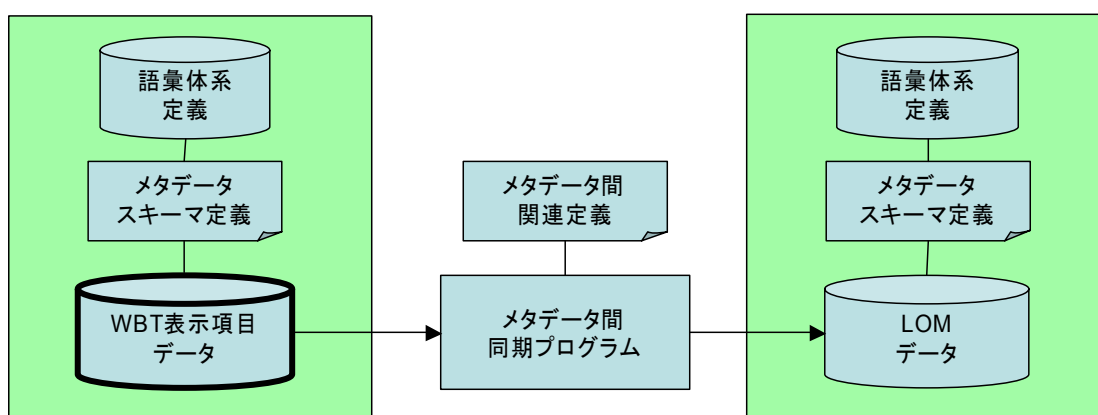


図3 異なるメタデータ体系間の関連付けの例

コンテンツもこのような単位で構成されている。そこで、実技や実務経験を必要としないスキル（知識）については個人適応的な学習コース作成が望まれる。このためには、学習コンテンツに対するインデックスの内容が重要であり、ここでもオントロジとしての検討が必要である。

以上のような課題を解決するためには、
図2の語彙体系やメタデータ体系を作成・

編集するツールが不可欠である。語彙体系の作成・編集にはオントロジエディタ[4]があり、図4に示す既存の文書ドキュメントからの語彙体系構築・編集支援ツール[5]などの開発実績がある。

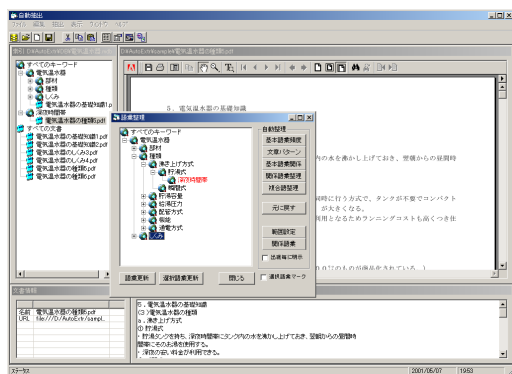
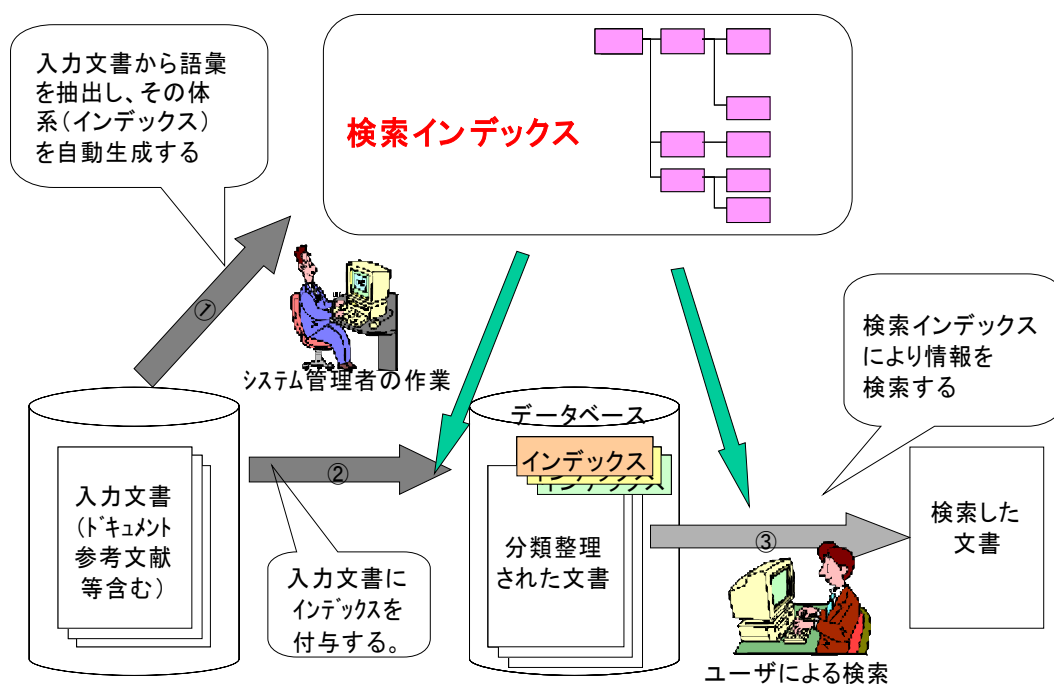


図4-a 語彙抽出ツール

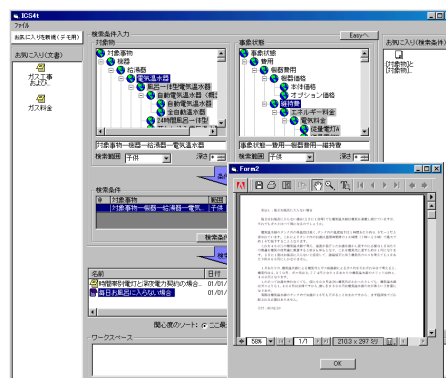


図4-b 語彙体系を用いた検索ツール

図4 語彙体系構築・編集支援ツール

4. まとめ

われわれは、個々の企業における専門知識を対象にセマンティックウェブ技術の適用を試みているが、セマンティックウェブが広く Web 上のリソースを扱うものである以上、社会的環境（基盤）としてのオントロジやメタデータの構築の問題は避けては通れないものであろう。著者らが参画した、前述の教材メタデータ規格 LOM の企業教育分野での利用においては、現段階では LOM 本来の目的である教育コンテンツの相互運用性よりもコンテンツ開発者における素材管理や教育ベンダや企業内の教育におけるニーズ分析にその用途があるように見受けられる。これは技術的な課題もさることながら、社会的な環境作りが重要であることを示唆していると考えらるべきであろう。

技術的には、知識を体系化するような場合に、どのレベルまでオントロジ化するか、そしてその手間をどこまで軽減できるかという知識処理システムがこれまでから持っている課題をそのまま抱えているのも事実である。これは、体系の整備、コンテンツの整備、メタデータ実装のコストであるが、逆にこれを解決する可能性を持つ技術的な枠組みがセマンティックウェブであるともいえるのではないかと期待している。

(参考文献)

- [1] ALIC : http://www.alic.gr.jp/-activity/2001/conb/conb_index.htm
- [2] IEEE: "LOM 1484.12.1 ver1.0 Draft Standard for Learning Object Metadata" IEEE1484.12.1-2002 15 July 2002"
<http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/>
- [3] 「最新国際標準規格準拠オーサリングシステムの開発」プロジェクト、情報処理振興事業協会、2002.
- [4] 古崎 晃司, 来村 徳信, 池田 満, 溝口 理一郎: 「ロール」および「関係」に関する基礎的考察に基づくオントロジ記述環境の開発, 人工知能学会論文誌 Vol. 17, No. 3, pp. 196-208 (2002)
- [5] 太田衛, 高岡良行, 武田英明, 東郁雄, 井上健. 技術文書のブラウジングを通じたオントロジーの獲得支援システム. 人工知能学会知的教育研究会, 5 月 2001.