

オントロジーによるエンタープライズシステム開発のオープン化

和泉 憲明[†]

[†](独) 産業技術総合研究所 サービス工学研究センター

〒135-0064 東京都江東区青海 2-41-6

E-mail: n.izumi@aist.go.jp

あらまし 知識労働者の知識集約型活動における知的生産性をいかに高めるのか、という課題は、知識科学・知識経営の研究分野で議論されているだけでなく、フィールド調査やある種の試行として、さまざまなアプローチから検討されている。これに対して、近年、情報システム開発のプロジェクトの生産性を先行事例とし、知識労働全般を包括的に議論するのではなく、知的生産性の対象をソフトウェアに限定して議論するアプローチが着目されている。ここでは、情報システム、特に、エキスパートシステムを長期持続させるための技術であるオントロジーが、さまざまな局面の合意形成に有用であることが認識されつつある。そこで、まず、エンタープライズシステム開発に応用した事例を紹介しつつ、オントロジーが提供するプラットフォーム的な機能についてとりまとめる。そして、次世代 Web の基盤技術を代表するオントロジーの有用性に関して議論する。

キーワード オントロジー、知識労働者、合意形成、エンタープライズシステム開発

1. はじめに

近年、ホワイトカラーから知識労働者を区別し、高度な知識集約作業をいかに支援し、知的生産性を高めるかが社会的・技術的な課題として認識されている。しかし、現時点では、どうすれば知識労働が効率化されるのか？という知的生産性を向上させるためのノウハウは、暗黙的かつ経験的で、表出化・顕在化しない。特に、知識労働者の知的生産性は、ドラッカーにより ‘Nobody has really looked at productivity in white collar work in a scientific way.’ と指摘されて以来、ダベンポートをはじめとする知識管理の研究者から「オフィスの生産性は、家具メーカーだけが語るものではない」という趣旨の指摘がなされている[9]。

これに対して、知識労働全般を包括的に議論するのではなく、近年、情報システム開発のプロジェクトの生産性向上を先行事例とし、知的生産性の対象をソフトウェアに限定して議論するアプローチが着目されている。特に、情報システム開発のマネジメント手法や、プロジェクトの評価に用いられる CMMI などは、知識労働者をマネジメントすることにより、高い生産性を得るための方法論や、方法論の実践事例として着目されている。

そこで、本稿では、知識労働者が従事する典型的な知識集約型活動として、ソフトウェア開発者によるエンタープライズシステム開発をとりあげる。そして、ユーザの業務知識を共有し、開発に用いることが、情報システムのオープン化というエンタープライズシステム開発の質的な検討に貢献できることを議論する。

2. 次世代 Web 技術とエンタープライズシステム開発における知的生産性

2.1 知的生産性向上のためのアプローチ

知識経営などの方法論の実践として、ダベンポートは、知的生産性向上のアプローチを大まかに二つに分類している[8]。一つは、技術よりも個人を中心に考える個人化戦略で、個人を高めるには人と人とを積極的に結びつけることが重要だという観点である。もう一つは、徹底的に共有コンテンツの電子化を促進するというコード化戦略である。

前者は、例えば、医療では、電子カルテを単に導入すればいいということではなく、医療者同士の有益な情報交換などを活性化すればよいという考え方である。言い換えると、医療データを集めて専門性を高めたとしても、医師の専門的な知見は高まらないため、医療者同士を積極的に議論させるという観点から、人が集まるための設備を充実させる、というアプローチである。

後者は、とにかく、いろいろなコンテンツを電子化することからはじめる、という観点に基づいている。一時的に人と人とを対面させても一過性のものとなることが多いため、コード化して文書をどんどん蓄えることができれば、将来、それが役立つ、という考え方である。知識は保存したり流通させたりして初めて役立つため、インフラをまず用意することが大切である、という主張である。

ここで、知的生産性向上の実践という観点では、個人化やコード化のどちらか、ということではなく、人や組織の構成と、そこで共有されるコンテ

ントの内容・構造の両方が、重要となる[3].

2.2 エンタープライズシステム開発における知的生産性

近年、企業や行政の情報システムは、規模や適用範囲が拡大し、結果として、システムの利用者が設計や開発の段階において、すべての情報を把握することが困難となっている。

ここで、情報システムの構築・導入に関して、設計者や開発者の視点からのアプローチとしては、UML(Unified Modeling Language)に代表されるように、文法面から仕様記述法を統一するというアプローチが盛んである。ただし、このアプローチは、あくまで、表記法の統一であり、表記対象は、制御構造や論理構造など、設計や開発に必要なものである。

従って、利用者がシステムの振る舞いを把握するためには、設計や開発の詳細を理解しなければならない。このことは、設計や開発に関する専門知識を持たない利用者にとって、情報システムの設計や開発における設計者・開発者との共通理解や情報共有を、より、一層、困難にしていると言える[5].

このことは、言い換えると、あるべき業務の姿を利用者と開発者との間で共有することが難しくなった、ということであり、個別業務の相互連携を含む業務とシステム全体の最適設計がますます困難となる。このような利用者と設計者、開発者による共通理解の重要性は、以前から指摘されている[6][10]が、未解決である。実際、システムの開発現場では、要求に即したシステム開発をするために、業務知識の共有や再利用についての枠組みの重要性が認識されている。

以上の観点から、ここでは、エンタープライズシステム開発における開発者と利用者の合意形成や、システムのオープン化という共通の目的を達成するための方法論として、利用者と設計者、開発者などの異なる役割のユーザ間での情報共有や共通理解を達成するためのオントロジーの導入[1]について紹介する。

3. オントロジーの導入

3.1 オントロジーに基づく仕様の合意と共有

オントロジー導入の目的は、ユーザの要求を構造化することにより、エンタープライズシステム開発に必要な情報を定め、仕様に関して合意することである[7]. しかし、エンタープライズシステムの開発には様々な情報が必要であり、単一のオ

ントロジーで要求仕様を構造化することは難しい。

一般に、エンタープライズシステム開発の対象業務を適切に把握するためには、業務に用いられる帳票や業務定義を援用するための用語集のほかに、業務手順を与えるユースケース記述や業務の流れを与える業務フロー、業務の規約を与える法律や規定、規則など、さまざまな情報が必要になる。

これらの情報を集約するために、必要な情報を構造的構成と動作的構成、規約的構成の三つの側面から整理し、それぞれ、ドメインオントロジーとタスクオントロジー、法律オントロジーとして導入する(図 1)。そして、これらに基づいてドメインモデルを構築する。

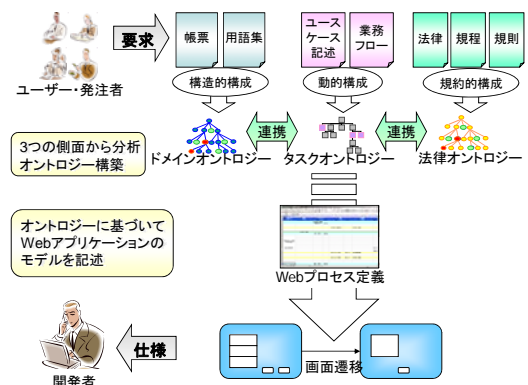


図 1: ドメインオントロジーにおける二つの階層

さらに、システムの画面遷移構造をモデル化し、このモデルの構成要素をオントロジーにより規定することで、開発仕様として必要な要素を表形式で一元的に記述可能となる。

この一元化された仕様によって、はじめて、画面遷移の粒度でユーザと開発者が共通理解することが可能となり、最終的に、この仕様に基づいたシステムが、開発者により実装可能となる。

3.2 エンタープライズシステム開発のためのオントロジーの構成

ここでは、情報システムの対象業務を三つの側面(構造的構成、動作的構成、規約的構成)から整理し、それぞれ、ドメインオントロジー、タスクオントロジー、法律オントロジーとして導入する。

ドメインオントロジーは、対象領域(ドメイン)に存在するモノや人の関係を記述するオントロジーである。特に、本手法では、ドメインオント

ロジーによりWebアプリケーション開発の対象業務における構造的(静的)側面を与える。

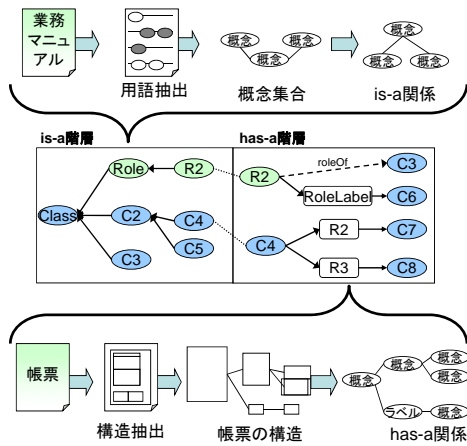


図 2:ドメインオントロジーにおける二つの階層

ドメインオントロジーは、図 2 のように、is-a(上位下位)関係と has-a(包含)関係を用いた、is-a 階層、has-a 階層の二つの階層により構成されるものである。

タスクオントロジーは、操作や処理などの動的な概念を記述するオントロジーである。ここでのタスクオントロジーは、業務におけるシステムの操作、つまり画面遷移をタスクの基準として、業務における具体的な操作手順をタスクオントロジーとして導入される。粒度の大きなタスクが小さなタスクを包含している場合は、業務における has-a 階層として与える。細粒度の操作はシステムの画面遷移に帰着するので、タスクオントロジーはエンタープライズシステムの振る舞いと、実際の業務との関連を与えるオントロジーとなる(図 3)。

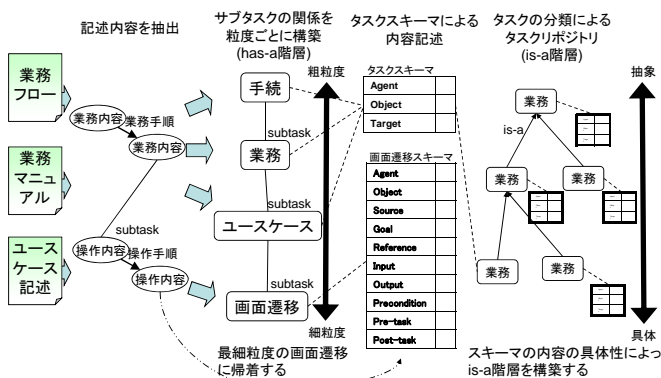


図 3:タスクオントロジーの構成

システムの構築には、ユーザの要求だけでなく、法律や規定との関連を明確にすることが求められる。そのために法規的な概念を表現するためのオントロジーが、法律オントロジーである。一般企業においても、会計規則や就業規程に則った業務を行わなければならない。

そこで、法律や規定の条項と、業務におけるモノや人との関連を与え、Web アプリケーション開発において、モノや人がどの法律のどの条項に制限を受けているのかを明示するものが、法律オントロジーである。

4. オントロジー導入の効果と展望

利用者と設計者、開発者が大規模化した情報システムに関して共通理解や情報共有を達成する、ということに関して、実際の情報システム開発の現場で完璧な比較を行うことは難しい。なぜなら、規模の小さな比較であれば可能であるが、そもそも、共通理解が容易な規模まで縮小することになってしまう。また、完璧な比較を行うことは、コスト的にも現実的でない。そこで、いくつかのケーススタディから、ここでは、定性的に効果があると判断できたことについて紹介する。

まず、オントロジーに基づいた仕様に基づいたことにより、画面構成と画面遷移、ならびに、その振る舞いが利用者や設計者・開発者と共有される。この結果の効用として、(A)画面構成の検討、(B)項目の表示や変更・追加・削除の検討、ならびに、(C)データの検索条件の検討が行われたと、実際の開発への従事者からコメントがあった。これら(A)(B)(C)の改善は、利用者と開発者が共有可能な仕様により、合意の確認が行われたため、システムが対象とする帳票すべてに行われたとのことである。結果として、画面数の減少など、直接的な開発規模の削減に貢献すると考えられる。

また、開発されたシステムにおいて、(A)(B)(C)の改善の結果と考えられる部分に関して、旧システムの画面は存在しないものも多いため、検討効果の直接の言及は難しいが、多くの旧システムのオープン化が現行システムをマイグレーションしつつ行われることを考えると、旧システムの画面が存在しないことが、検討の効果であるとも考えられる。

さらに、以上のような検討が付加的になされたにもかかわらず、業務分析の工数が減少していたことは、合意形成基盤の貢献であると考えられる。

5. おわりに

情報システムの構築には、利用者と設計者、開発者による共通理解や情報共有が重要[4]との観点から、本稿では、利用者と開発者が業務アプリケーション構築に必要な情報の構造をオントロジーにより与え、実際の開発支援の方法と効果に関して紹介した。

従来までで、実際のシステム構築のソフトウェア開発者を支援するには、AIの方法論、特に、オントロジーに基づくアプローチ[11]では、抽象度が高すぎると考えられていた。また、ソフトウェア開発全般に用いられたい[12]、多くのステークホルダー間での情報共有にオントロジーが援用されたりすることは散見されるが、多くの場合、記述の抽象度を高めることにより、適用範囲の広がっているのが現状である。次世代 Web 技術の産業界での利用も同様であると考えられていた。

これらに対して、本稿では、オントロジーによる情報の構造化の手法を、利用者や設計者、開発者が共通理解をもつという観点から、必要な情報を選択しつつ、より具体的な定義を与えて、実際に開発に応用している点が特徴である。

実際に、ソフトウェアの開発現場では、生産性の改善に関して試行錯誤を繰り返している段階で、今後は、オントロジーを広く共有することにより、社会全体での知識共有が重要であり、そのきっかけに本稿が貢献できれば幸いである。

現在、一部では、ソフトウェア開発プロジェクトの実態を科学的に計測し改善することが重要との観点から、進捗管理と課題管理、成果物管理を統合することにより、プロジェクトの状況をモニタリングする環境を実装し、実際の開発プロジェクトにて運用している[2]。

今後、これらの結果を融合させて、従来は経験則であったプロジェクトの進捗と課題増加収束の関係や、進捗とコミット数の関係などをデータで裏付けることにより、開発プロジェクトの知的生産性が定量的に示すことが期待できる。

文 献

- [1] 近藤 恵一, 森田 武史, 和泉 憲明, 橋田 浩一, 山口 高平: エンタープライズアプリケーションオントロジーに基づく業務アプリケーション開発支援, 人工知能学会論文誌, 23(6), pp.473-484 (2008)
- [2] 高岡 大介, 澤井 雅彦, 和泉 憲明, 橋田 浩一: 管理情報の統合に基づくプロジェクトモニタリング環境の構築と運用, 信学技報, vol. 107, no. 540, KBSE2007-64, pp. 61-66, (2008)
- [3] 橋田 浩一, 和泉 憲明: オントロジーに基づく知

識の構造化と活用. 情報処理, 48(8), 843-848, (2007)

- [4] 橋田 浩一, 和泉 憲明, 小野 晃: 開発企業のしぼりから解放された大規模情報システムの開発に着手, 記者会見 (プレスレク), 2006/12/19, http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2006/pr20061219/pr20061219.html
- [5] ブライアン L. ミーク, パトリシア M. ヒース, 久保未沙, 永田守男: 成功するプログラミング, 近代科学社, (1982)
- [6] Castellanos, M., Casati, F., Sayal, M., and Dayal, U.: Challenges in Business Process Analysis and Optimization, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3811, pp. 1.10 (2006)
- [7] Dietz, J. L.: Enterprise Ontology: Theory and Methodology, Springer (2006)
- [8] Davenport H. T.: Thinking for a Living: How to Get Better Performance and Results from Knowledge Workers, Harvard Business School Pr. (2005)
- [9] Davenport H. T. and Prusak L.: Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know, Harvard Business School Pr. (1997)
- [10] Gellersen, H.-W. and Gaedke, M.: Objectoriented Web Application Development, IEEE Internet Computing, Vol. 3, No. 1, pp. 60.68 (1999)
- [11] Studer, R., Benjamins, V. R., and Fensel, D.: Knowledge Engineering: Principles and Methods, Data Knowledge Engineering, Vol. 25, No. 1-2, pp. 161-197 (1998)
- [12] Witte, R., Zhang, Y., and Rilling, J.: Empowering Software Maintainers with Semantic Web Technologies, in Proceedings of the 4th European Semantic Web Conference (ESWC 2007), Vol. 4519 of Lecture Notes in Computer Science, pp. 37.52, Springer (2007)