

現場技術情報共有の知的支援*

1 S-8

岩爪 道昭 武田 英明 西田 豊明 † 奈良先端科学技術大学院大学 ‡
 太田 衛 高岡 良行 § 東光精機 (株) ¶
 水上 雄一 || 関西電力 (株) **

1 はじめに

技術者・作業者は、業務を遂行する過程でさまざまな技術情報を参照する必要がある。現在、企業内の技術情報はテキスト、静止画、動画などを含むドキュメントとして電子化され、イントラネット (Intranet) 上に蓄積されつつある。

しかし、これらの技術情報の利用方法は必ずしも自明ではなく、それらを業務に利用するためには、技術者の専門知識やノウハウが必要となる。特にこの問題は、担当業務全般について熟知しているベテラン技術者から、業務について全くまたはほとんど知識を持たないノービス技術者への技術情報の継承において大きな障害となる。現場技術情報の共有を実現するためには、ベテラン技術者が持っている専門知識やノウハウの継承が必要不可欠である。

本稿では、専門知識やノウハウの継承を促進し、ドキュメントの理解を支援することにより、現場技術情報の共有を実現する知的情報共有基盤 (ICOB: Intelligent Corporate Base) と呼ぶ枠組を提案する。また、配電用変電所の変圧器設備改修設計業務における技術情報共有を事例に作成したプロトタイプについて概説する。さらに、現場の技術者の評価から今後どのような機能拡張が必要となるかを考察する。

2 現場技術情報共有の知的支援

2.1 現場技術情報共有における課題

現場技術情報共有を実現するためには、次の課題をクリアする必要がある。

1. 情報収集・整理・理解のボトルネック: 技術者が、大量の技術情報の中から必要なものをだけを収集・整理し、理解するには時間・労力を要する。
2. 情報利用者と情報提供者の分離: 情報利用者と情報提供者が完全に分離されている場合、現場で得られた情報を他の技術者のために蓄積・提供できない。
3. メンテナンスの問題: 状況や規格の変更に伴うドキュメントの追加・変更や整合性のチェックを人手だけで行なうのは困難。
4. 現場でしか得られない情報の取扱い: 机上ではなく、作業現場にいる技術者が3次的に認識してはじめて得られる情報が、すでに蓄積されている技術情報のとれに該当し、利用可能かどうか判断することは難しい。

種類	内容
1. 手順	特定の結果を得るために実行する一連の作業に関する知識。作業に先立って行なう判断や判断の結果に基づく動作も含む。
2. 構造	物理的な対象や複数の要素に分解できる対象の、見え方や構成に関する知識。図面、現場の3次元画像なども含む。
3. 概念	用語、アイデア、抽象的な概念などの意味に関する知識。
4. 事実	現場で観測して得られるデータや過去の事例など。
5. 原則	遵守・禁止事項に関する知識。規則、方針、ガイドライン、警告、注意、通則、定理、仮定、原理、前提条件なども含む。

表 1: 現場技術情報の種類

2.2 現場技術情報の種類

現場の技術者が利用する技術情報には、業務手順書、管理規則、ユーザマニュアル、研修用教材、設計仕様書、規格表、入門書など様々なものが存在する。ベテラン技術者は、自分の経験や知識も基づいて状況に応じてそれらの情報を使い分け、業務を遂行している。これらの技術情報は、表1のように、手順、構造、概念、事実、原則に関する5種類の基本情報に分けることができる。

知識の継承を円滑するためには、ノービス技術者はまず業務に関する手順を把握するとともに、ベテラン技術者が持つ対象に関する構造レベルや概念レベルでの知識を充分理解しなければならない。そして、それらに基づき、現場の状況で得られるデータなどの事実や様々な制約条件となる原則に従いながら、業務を進めることになる。

したがって、現場技術の共有では、業務の手順を示すとともに、ノービス技術者が判断や処置にとまどう事項や忘れてしまった事項を、対象の構造レベルや概念レベルでの知的支援が有効であると考えられる。

2.3 知的情報共有基盤 (ICOB)

以上のことから、我々は、ベテラン技術者がもつ業務手順や対象に関する概念レベルや構造レベルの知識をドキュメント理解のためのオントロジーを用意し、知的情報共有基盤 (ICOB) と呼ぶオントロジーを中心としたドキュメントベースを構築するというアプローチを採用した (図1参照)。

2.1節で述べた課題を対応するためには、ICOBは、次のような機能を必要必要とする。

1. ユーザや状況に応じた表示や利用方法の提供: 技術者の知識・経験や視点に応じて、技術情報を分かりやすく整理し、提示できること。クライアント、サーバーはユーザの情報組織化を支援するための分類・抽出・統合化などの機能を持つ。

*Intelligent Support of Technical Information Sharing

†Michiaki Iwazume Hideaki Takeda Toyooki Nishida

‡Nara Institute of Science and Technology

§Mamoru Ohta Yoshayuki Takaoka

¶Toko Seiki Company, Ltd.

|| Yuuichi Mizukami

**The Kansai Electric Power Company, Inc.

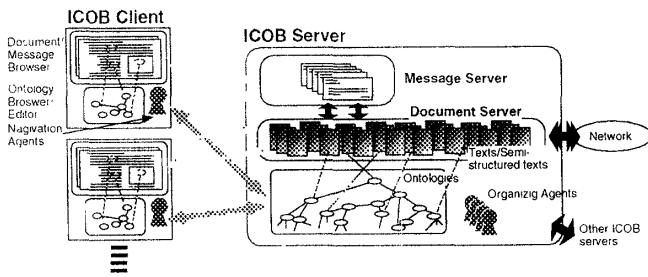


図 1: 知的情報共有基盤の構成

2. 情報利用者と情報提供者の融合: 技術者は、共有されたオントロジーや個人用オントロジーを用いることでドキュメントやメッセージの検索や提出し、業務によって得た知識を他の技術者と共有することができる。

3. メンテナンスの支援: 規格の変更に伴う技術情報の変更など、システムのメンテナンスが容易に行なえること。サーバーは共有オントロジーや個人用オントロジーからなるオントロジーライブラリーを用いて、技術者が作成したドキュメントや各ユーザからのメッセージを組織化し、メンテナンスを支援する。サーバーは、このとき共有オントロジーと他の個人用オントロジーを参照・比較することにより、オントロジーの拡張・変更も行なう。

3 例: 変圧器設備改修業務の支援

3.1 問題設定

我々は、配電用変電所における変圧器設備改修設計業務を例題に現場技術情報共有化の方法について検討した。この事例では、新規担当の改修設計者が、変圧器の改修設計を実施する際に、変圧器のどの部分が、どのような状態のときに、どう改修すればよいか迷いやすい事項・内容について判断の支援を行なうことが主要な課題となる。

3.2 プロトタイプ

我々はまず、変圧器設備改修設計業務のための技術情報として、ベテラン技術者が作成した、A4約80ページの専門知識(改修項目(大項目14, 中項目約61, 小項目約140)・判断フロー)をHTML形式し、ドキュメントベースを作成した。さらに、ユーザが概念レベルの理解を支援するために、ドキュメント内の専門用語を、参考資料(現場技術マニュアル、用品規格、静止画像・動画)をHTML化し、ドキュメントベースを構築した(図2)。

現在のプロトタイプは、2.3節で述べたICOBの要求仕様を部分的に満たしている。現状では、ユーザは、選択メニューによって改修項目の抽出を選択し、改修検討のフローに従い、対策を検討し、検討結果の表示、初期化、保存などが行なえる。また、学習システムでは、ドキュメント中にマークアップされた専門用語から、資料(マニュアル、静止画、動画)の検索・表示が可能である。プロトタイプの詳細については、文献[1]を参照されたい。

4 オントロジーによる知的支援

今回作成したプロトタイプは、実用のための必要最低限の機能を満たしていることが、ベテラン技術者による評価で明らかになっている。しかし、変圧器の構造や改修における各部品の関係についての知識が乏しいノービス技術者の場合、ある部品が他のどんな部品が改修に関係しているのか把握する

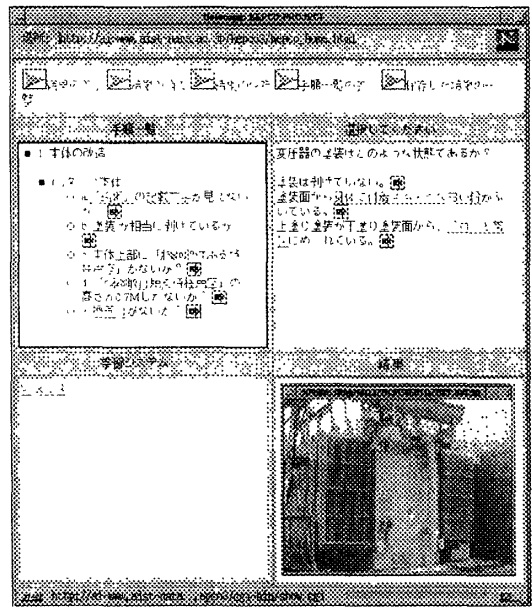


図 2: プロトタイプシステム

ことは難しい。そこで、オントロジーによる検索機能の機能をさらに追加した。

オントロジーによる検索 ベテラン設計者作成したドキュメントの文章中に出現する概念間の関係について記述し、ドキュメントの検索に利用した。オントロジーは、変圧器の構造的属性に関するものとして、概念名、類義語、属性名、子概念、部品の構成要素、他のへの部品接続関係について、フレーム形式で記述している。

統計情報の利用 同一のドキュメントに出現する用語の共起関係から、関連性の高い項目・ドキュメントの検索を行なう。例えば、「エレハント室」という用語では、「LR室(1.000)」、「絶縁油性能試験(0.640)」、「LR(0.500)」、「油面&温度カーブ(0.328)」、「ガス抜きコック(0.262)」、「絶縁油(0.253)」、「取付け座(0.210)」の順で関連性のある用語がリストアップされ、それぞれに関するドキュメントへの参照が可能になる。

5 まとめ

専門知識やノウハウの継承を促進し、ドキュメントの理解を支援することにより、イントラネットにおける現場技術情報の共有を実現する Intelligent Corporate-Base (知的情報共有基盤) について述べた。また、配電用変電所における変圧器設備改修設計業務における技術情報を事例とする作成したプロトタイプの概要について説明した。さらに、現場の技術者の評価から今後どのような機能拡張が必要となるか考察した。現在、プロトタイプの実用性を平成9年度に現場で評価してもらうために、知識の拡充とインターフェイスの改良を行っている。また、知識の組織化の支援や検索のためのオントロジーの整備を進めている。

参考文献

[1] 太田 衛, 高岡 良行, 岩爪 道昭, 武田 英明, 西田 豊明, 水上 雄一: “イントラネットによる現場技術情報共有化システム”, 平成9年電気学会全国大会(1997)