

設計支援ナレッジベーストエンジニアリングシステムの開発

横張 孝志† 野中 紀彦† 西垣 一朗†

(株) 日立製作所 機械研究所

1. はじめに

製造業においては、高性能化、高信頼性化、低コスト化、設計期間の短縮化という過酷な条件での製品開発が要求され、設計開発力の強化が急務となっている。筆者らは、開発設計の知識、ノウハウを共有化し、これらのナレッジを設計業務に活用するためのナレッジベーストエンジニアリングシステム(KBEシステム)の開発を、2,000年から行っており、これまでに家電製品や自動車機器製品などへの展開を図ってきた^{[1][2]}。本報では磁気ディスク装置を対象としたKBEシステムについて述べる。磁気ディスク装置の開発設計はワールドワイドに展開されており、設計根拠や計算結果などの仕掛かり情報が入ったデータベースが各開発設計拠点に分散して存在している。このような膨大なデータの中から必要な設計情報を素早く得ることは非常に困難であり、また、このような状況の下では、設計情報の共有や過去に蓄積した設計情報の再利用は難しい。このため、ワールドワイドの設計拠点の連携を強化し、過去の設計情報を現在の開発に活かせる仕掛けが重要である。本システムは、設計拠点間の主要設計情報の統合と相互開示を行い、情報共有・再利用を実現することを目的としている。

2. システムの概要

図1に磁気ディスク装置設計支援KBEシステム概念図を示す。日々蓄積される設計ドキュメントの要点(タイトル、作成者、カテゴリ、本文テキスト等)を抽出してKBEのインデックスデータベースに収集し、ユーザは設計情報のリストから1回の検索で必要な設計情報を参照することができる。主な開発技術は次の通りである。

- (1) データベース仮想統合技術
- (2) 設計情報のアクセス制御技術
- (3) 検索語拡張技術

以下これらの開発技術の詳細を説明する。

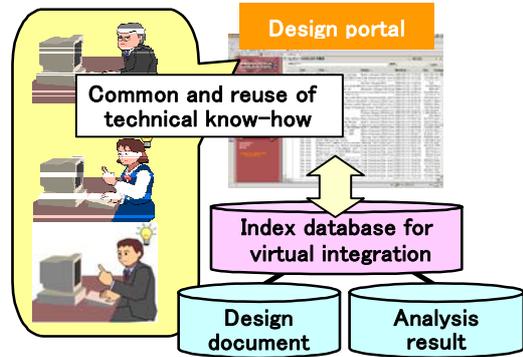


Fig.1 Knowledge-Based Engineering System for HDD design

3. データベース仮想統合技術

世界中の様々なサーバに蓄積された情報、あるいは企業内のサーバにある情報を収集して、高速に検索・表示する検索エンジン^[3]は非常に便利であるが、設計拠点毎に管理される不特定の構造のデータベースの内容までは検索対象にできない。そこで、構造の異なる複数のデータベースを、共通のキーワードであたかも一つのデータベースのように検索できるデータベース仮想統合技術を開発した。

分類やキーワードの設定が異なる複数のデータベースを一元的に扱えるようにするため、検索対象のデータベースのフィールドと、KBEのインデックスデータベースのフィールドとを1対1に関連付ける手段を設けた。その画面例を図2に示す。

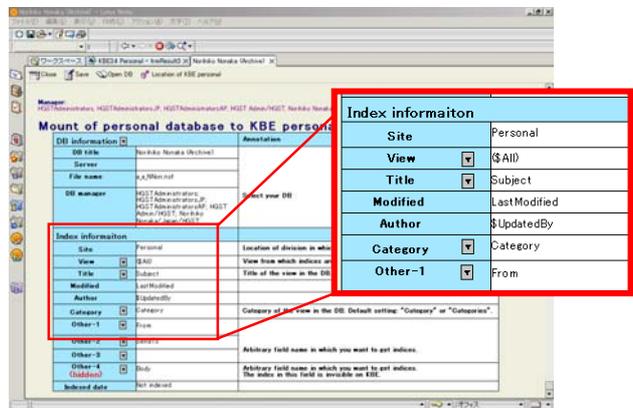


Fig.2 Dialog for relating the field of index DB

KBEのインデックスデータベースには、データベースのタイトル、管理者、設計拠点名、

Development of Knowledge Based Engineering System for Product Design.

†Takashi YOKOHARI, Norihiko NONAKA and Ichirou NISHIGAKI, Hitachi Ltd., Mechanical Engineering Research Laboratory

文書タイトル、作成者、更新日、カテゴリ、本文テキスト等の、検索に必要なフィールドが用意されている。それぞれのフィールドを検索対象データベースの任意のフィールドと関連付けることでデータベースの構造の違いが吸収されるので、インデックスデータベース内を検索することにより全データベースの一元的な検索が行えるようになった。

4. 設計情報のアクセス制御技術

複数の設計拠点にまたがった情報共有を実現する上で、実際の運用にあたっては、「ユーザを限定して公開したい」、「自部署内で共有したい」といった、設計情報の共有範囲を限定するためのアクセス制御機能が必要である。このようなアクセス制御を実現するため、図3に示すようにKBEのインデックスデータベースを階層構造化できるようにした。子のインデックスデータベースには部署内で共有する情報と、全体で共有すべき情報の両方が収集されている。そして、親のインデックスデータベースに子のインデックスデータベースを登録し、全体で共有すべき情報のみを吸い上げるようにした。これにより、全体で共有する情報と部署内でのみ共有する情報が区別され、さらに、階層構造化しない場合と比較して、不要な情報を検索しないので検索精度を高めることができた。

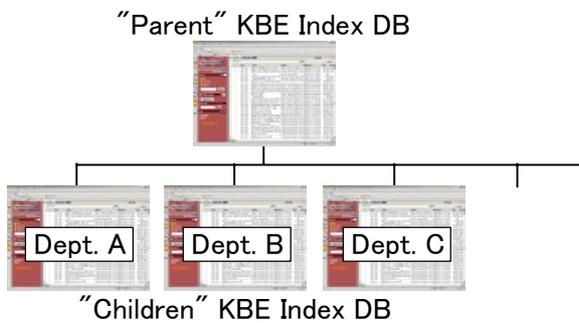


Fig.3 KBE system with hierarchical structure

5. 検索語拡張技術

各設計拠点の設計情報を共有する上で、少なくとも英語や日本語などの言語の違いはユーザ側が意識すれば対応は可能である。しかしながら、設計拠点には特有の方言が存在する 경우가多く、それを知らない場合には検索にヒットしないので情報共有が不十分となる問題がある。そこで、共通的な設計用語と方言とを対にした設計用語データベースを設け、KBEシステムの文書検索において、入力された検索語に対して、英語または日本語、あるいは設計拠点特有の方言(同義語)を表示し、必要な語句を選択し

て検索できるようにした。図4に検索語変換時の入力画面を示す。これにより情報の抜けなく検索できるようになった。さらに、設計業務プロセスを効率化するためには、設計で使用する用語を共通化するのが望ましく、入力された語句が方言である場合には、本機能により共通語が示されるので設計用語の共通化も図れた。

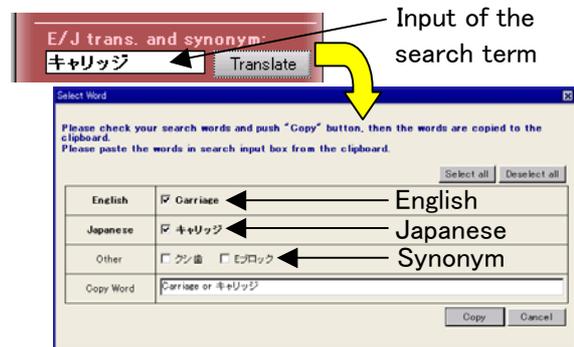


Fig.4 Translation of English/Japanese and Synonym

6. まとめ

最終成果物としての図面や設計書等と違い、設計根拠や計算データ等の仕掛り情報を運用・管理することは難しい。従来は複数のデータベースに蓄積された有用な設計情報を横断的に検索することが困難であったが、本システムにより、複数の拠点に蓄積された設計情報の共有が可能になった。これにより、同じ開発や失敗の繰り返しが防止できるので、設計開発のスピードアップが図れるものとする。今後はデジタルエンジニアリングの高度活用と、実務に即した設計プロセス支援を行い、更なる設計開発の効率化を図る。

7. 参考文献

- [1] 時末他：開発設計支援ナレッジベーストエンジニアリングシステムの開発、日本機械学会第12回設計工学・システム部門講演会、No. 02-31、pp. 283-284、2002
- [2] 野中他：プロセスとナレッジを融合した設計支援システムの開発、日本機械学会第14回設計工学・システム部門講演会論文集、No. 04-38、pp. 292-293、2004
- [3] 村田他：検索エンジン 2005-Web の道しるべ、情報処理学会誌、Vol. 46、No. 9、pp. 979-1015、2005