

6 研究員の技術支援における暗黙知のデジタル化

村河亮利、倉本丈久

Development of Technical Knowledge Database for Hiroshima Prefectural Researchers

MURAKAWA Akitoshi and KURAMOTO Takehisa

There were only yearly database for Hiroshima Prefectural Researchers to technical support data for industrial customers. Therefore to solve similar technical problems for customers were not share effectively, because it took much time to search same problems. Furthermore we could not enough research customer or market needs. Then we made a full-year database to share and effectively search data from previous technical support data easily. The database could search data using keywords like equivalent terms and similar words.

キーワード：技術伝承、データベース

1 緒 言

広島県立総合技術研究所では、技術支援指標（技術相談件数、訪問件数、農林水産事業者技術指導件数、事業局課題対応件数、事業者・事業局人材育成件数、技術的課題解決支援事業件数、受託研究件数、共同研究件数、設備利用件数及び金額、依頼試験件数及び金額）情報の格納・集計及び客体のニーズ分析を目的にデータベース（以下「DB」という。）を作成している。しかし、旧来のDBは単年度ごとに情報を格納するよう設計されており、情報検索や統計データ等からのニーズ分析に活用するには手数を要していた。そこで、経年で情報を格納可能とし、分析の効率向上のために必要に応じた集計結果等の追加が容易となるようシステムを改良した。併せて、技術的課題解決支援事業（以下「ギカジ」という。）のレポートをDB化し、同義語の揺らぎ及び類義語を含めて検索可能なシステムを開発した。

2 概 要

新たに構築するDBは、経年で情報を格納する関係上、旧来のDBのシステムを踏襲せず、新たに設計し直すこととした。設計に当たり、各センターから意見を聴取し、仕様に反映させ、更に技術相談及びギカジのレポートを別途DB化した。また、入力されたキーワードとこれに関連するキーワードを自動的に連結し、DBから検索可能なシステムを開発した。自動的に連結するキーワードは、あらかじめ登録した表記の揺らぎを統一する同義語と、キーワードと関連性が強い類義語とした。これらのキーワードはあらかじめ手動で登録することにより、研究員が個別の知識や経験により入力する同義語や類義語から必要な検索キーワードを統合可能である。また、その技術分野の初心者でも熟練者が入力する検索キーワードと

同等のキーワードを自動的に用いて検索可能である。

3 開 発 内 容

3.1 実装環境

実装したDBシステムの実装環境を表1に示す。

表1 実装環境

機能	ソフトウェア名等	システム構成内容
DB	Microsoft SQL Server 2016	仮想環境上に構築。
インターフェース	Microsoft ACCESS 2013	技術支援のデータ入力。従来のキーワード検索、統計データ出力。
	Web ブラウザ	同義語、類義語を考慮したキーワード検索出力。
プログラム	PHP 7.4 JavaScript	Web インターフェースによるキーワード検索出力。
形態素解析	Text Mining Studio (株)NTT データ数理システム	検索用インデックステーブル作成に使用。

3.2 技術支援DB

(1) システム構成

システム構成図を図1に示す。旧来のDBを踏襲し、入力インターフェース部分にはMicrosoft Access（以下「Access」という。）、DB本体はMicrosoft SQL Server 2016（以下「SQL Server」という。）を使用した。ユーザ側のDBへの入力の負担軽減のため、入力項目を必須項目と任意項目に分類し、分類した項目を基にテーブル及びインターフェースの設計を行った。

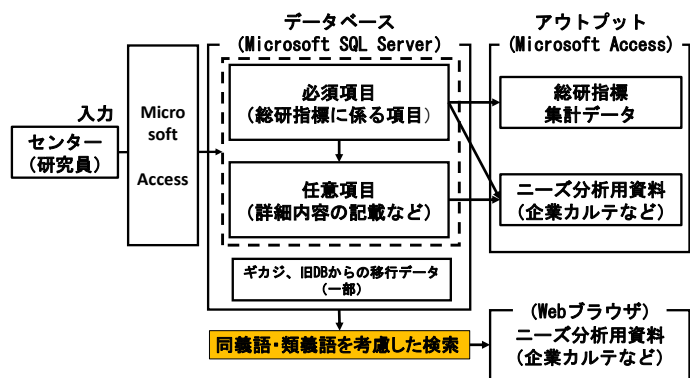


図1 技術支援DBのシステム構成図

(2) インターフェース

ア Access

Access を用いた DB へのデータ入力、及び検索を行うためのインターフェースを作成した。作成したメインメニュー画面を図2に示す。Access と SQL Server の接続は、VBA の ADO(ActiveX Data Objects)を用いた。

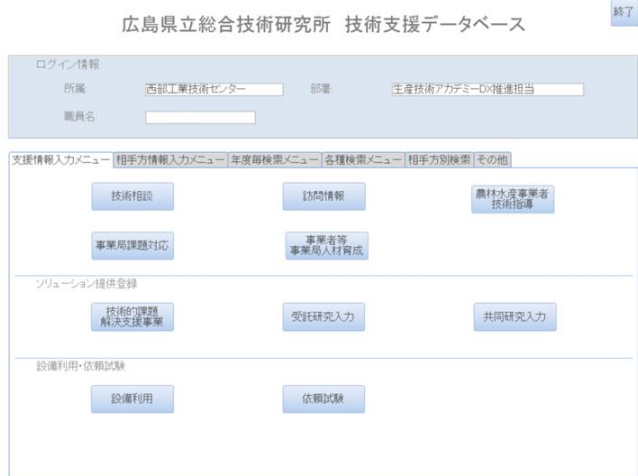


図2 インターフェースのメインメニュー

イ ブラウザ

検索画面を図3に示す。キーワード入力の論理式として、AND、OR 及び NOT に対応した。

技術支援データベース検索

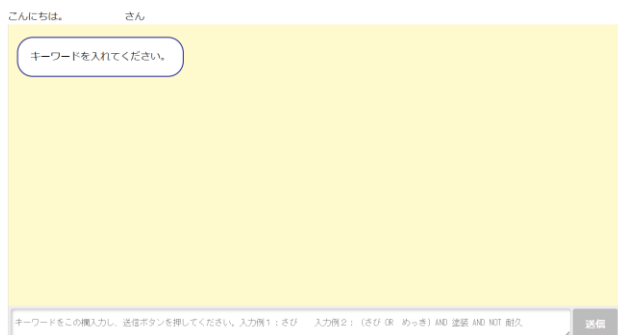


図3 検索画面

同義語、類義語の登録画面を図4に示す。同義語データは3.4(1)に示す二次インデックス作成時に、3カラムに入力したカンマ区切りの同義語の語彙を、2カラムに入力した同義語の語彙に置き換えて使用する。類義語データは、検索時に入力されたデータに登録された類義語に一致する語彙があれば、検索キーワードに付加して検索を行う。

同義語登録

変更	
1	メタノール, 3アミノ-1, CH3OH
2	錆, さび, 銹*
3	アミノ酸, AI
4	19ノール, 1アミノ-1, C2H5OH
5	CFRP, 炭素繊維強化プラスチック
6	FRP, 繊維強化プラスチック

類義語登録

変更	
1	錆, 腐食, 酸化, 酸素
2	イカリ, 錆
3	
4	
5	
6	

図4 同義語・類義語登録画面

(3) DB 構造

技術支援DBのEntity Relationship Diagram (ER図)の一部を図5に示す。DBは各センターからのデータ入出力に関する意見等を反映させ、59個のテーブルで構成されている。

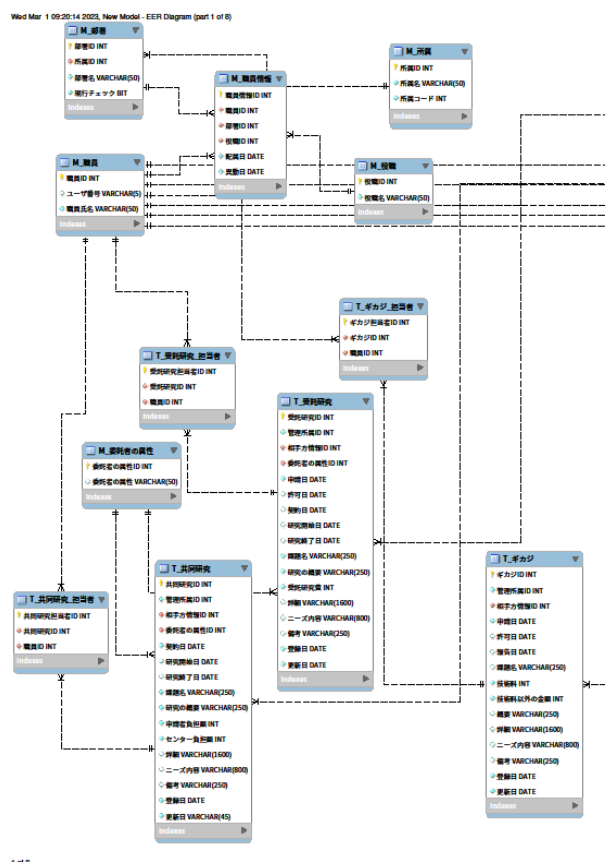


図5 技術支援DBのER図(一部)

3.3 ギカジDB

(1) システム構成

図1に示すとおり、別に作成したギカジレポートはあらかじめ技術支援DBとは別のDBに格納している。

3.2(2)と同様に、入力キーワードはAND、OR及びNOTの論理式に対応した。

(2) インターフェース

ブラウザからDBへの問い合わせインターフェースとして、チャットアプリに似たインターフェースを作成した。検索結果を図6に示す。

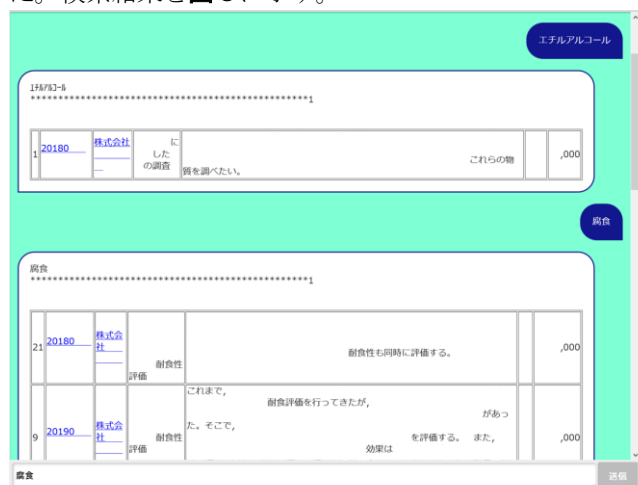


図6 検索結果

(3) DB 構造

ギカジの入力項目から、DBのテーブル間のER図を作成し、実装を行った。ER図の一部を図7に示す。

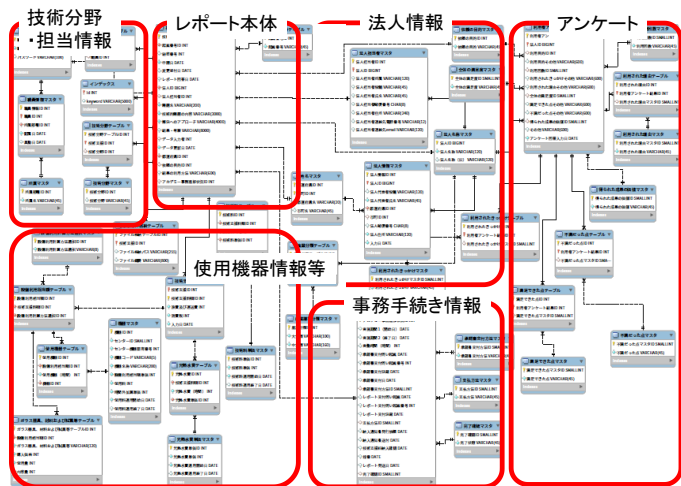


図7 ギカジDBのER図(一部)

3.4 検索機能(技術支援DB・ギカジDB共通)

(1) アルゴリズム

入力された文字データは、Text Mining Studioを用いて形態素解析し、そのデータをあらかじめインデックス

データとして保存する。このインデックスデータを同義語で置き換え、別のインデックスデータ(以下「二次インデックス」という。)として保存し、検索時に使用する。二次インデックスの作成フローを図8に示す。

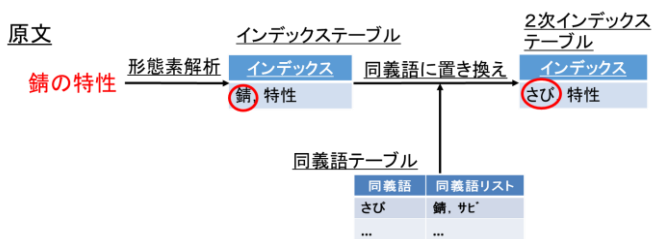


図8 二次インデックス作成フロー

検索時には、入力キーワードを同義語で置き換えたキーワードと、入力キーワードと類義語DBに登録されているキーワードをORで結合し検索する。その後、二次インデックスと比較し、同義語と類義語の一致合計数が多い順に表示した。

(2) 対象データ

平成23年度から令和2年度までのギカジの申請書、明細書及びレポートをDBの形式に変換しDBに格納した。

(3) 検索機能

入力キーワードは、同義語DBを参照し、置き換え、3.4(1)で作成した二次インデックステーブルと比較し、一致する個数の多い順に表示した。

3.5 統計情報

(1) 技術分類

当センターのギカジについて技術分野別に分類するため、令和2年度の技術力維持向上に係る取組計画を基に、平成28年度から30年度までのギカジのレポートを対象に改めて技術分野別に分類を行った。統計結果を図9に示す。なお、技術分野は複数選択可としている。

The screenshot shows a web browser displaying a table titled '技術的課題解決支援事業データベース_集計(技術分野)'. The table lists technical fields and their corresponding counts and percentages.

技術分野ID	技術分野	件数	割合(%)
51	その他・当てはまらないもの	59	20.92
1	構造解析	23	8.16
39	有機材料診断評価技術	18	6.38
3	熱/流体解析	16	5.67
19	鍛造加工	14	4.96
24	複合材料成形技術	13	4.61
22	切削加工	12	4.26
21	射出成形	12	4.26
13	射出成形流動解析	10	3.55
15	高精度切削解析	10	3.55
9	動作・作業解析	10	3.55
18	鋳造加工	10	3.55

図9 技術分野別

(2) ギカジの年度別情報

ギカジの年度別件数を表示したものを図 10 に示す。

図 10 の右側は、ギカジの対応件数を視覚的に分かりやすくするため、四半期ごとに色分けをした棒グラフを表示したものである。



図 10 利用件数 (ギカジ年度別)

(3) 設備利用の利用状況一覧

企業や個人の設備利用状況を図 11 に示す。一覧表示することで、利用状況の把握が容易になる。

社名	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
株式会社										5
株式会社		1						6		4
株式会社							1		3	
株式会社								1	3	
株式会社							2	2	2	
株式会社							1		2	1
株式会社									2	1
株式会社									2	
株式会社	1		2	1					1	
大学	3	3	3	1	1				10	1
株式会社	1		3						1	
株式会社	2	1	1	1		1	1	3	1	
株式会社	1	1				2		1	1	1
株式会社	1	1				1	2	4	1	
株式会社		1	1						1	
株式会社			1	1	1				1	
株式会社				1				1	1	
株式会社						2	3	1	1	
大学							1	1	1	3
株式会社							1		1	1
株式会社								4	1	
株式会社								1	1	1
株式会社								2	1	
株式会社								1	1	2
株式会社								3	2	1
株式会社								1	1	1
株式会社									1	1
株式会社									3	1
株式会社									1	1

図 11 企業別利用件数 (ギカジ年度別)

3.6 DBのアクセス権制御

研究員が技術支援 DB から検索するに当たり、各自が所属しているセンターに属する情報のみアクセス可能な設計とした。また、研究を統括する部門は、研究所全体の動向を把握する必要があるため、全センターの情報に対するアクセス権を付与した。

4 運用

新たに構築した DB について、1 か月間、開発者等の関係者による仮運用のテストを実施後、令和 5 年度から運用を開始した。インターフェースである Access 側のプログラムの不具合や新たな統計情報の出力要求について、適宜修正を施している。アクセス権を含めた SQL Server 側の設計による不具合は現時点で発生していない。

5 結 言

客体のニーズ分析を経年で情報を格納可能な DB を作成した。この DB から必要に応じた集計結果等を出力可能とした。また、キーワード検索を行うに当たり、同義語の揺らぎ及び類義語を含めて検索可能なシステムを開発した。さらに、ギカジレポートについても DB 化し、技術支援 DB と同様にキーワード検索を行うに当たり、同義語の揺らぎ及び類義語を含めて検索可能なシステムを開発した。

今後は、技術支援 DB の利用向上に向けて不具合の解消と、データ検索方法、統計情報の出力について改善を行う予定である。