

化学プラント材料の腐食防食関連の 情報検索システム

榊 孝
清 水 要 樹
中 村 重 男

An Information Retrieval System for Corrosion Data Proceeding in Chemical Plants

Takashi SAKAKI
Yoju SHIMIZU
Shigeo NAKAMURA

Chemical plants are usually operated under very severely corrosive circumstances and hence the maintenance of chemical plants is very important in order to keep safety and stable operations in chemical industries. Selection of materials both for design and maintenance of chemical plants normally depends on the experiences, records and experimental data. Accordingly, practical uses of available informations concerning plant materials are indispensable for the easy maintenance of chemical plants. In the present paper is described an information retrieval system based on computer, which accumulates experimental data of corrosion tests, records of chemical plants, and literature references. This system would be of great help not only for the prevention of troubles in chemical plants but also for designing of reliable chemical plants.

1. はじめに

化学プラントは常に苛酷な腐食環境にさらされており、その歴史は、一面においては、腐食との戦いの歴史である。

著者らは、長年に亘り、さまざまな既設プラントの腐食損傷問題の解明ならびに新規プラントの材質選定と取り組んできたが、化学プラントの腐食損傷は原因を解明してみると、事前の策あるいは僅かな注意をしておけば防ぎ得たものも少なくない。したがって、材料選定においては、過去の情報から予測される設定条件の変動、運転環境の僅かな変化に伴う腐食挙動への影響等を十分に把握し、きめ細かい配慮が必要である。

一方、腐食防食学は経験的なところが大きく、解析お

よび材質選定のために実施された試験、特に応力腐食割れ、孔食ならびに隙間腐食等の局部腐食に関する試験は材料間、もしくは腐食環境間の比較データとしての域を残念ながら脱していないのが現状である。

このような背景の下で、よりの確な腐食防食管理を遂行するためには、装置材料に関する知識向上をはかるとともに、腐食関係の文献ならびに化学プラントにおける装置、機器の腐食事例や成功例等に関する諸情報を収集整理し、いかに有効に活用するかが重要な課題である。

そこで、著者らは汎用のパーソナルコンピューターおよびソフトウェアを用いて腐食関係データの蓄積、分類および検索の操作性が容易な支援システムを作成した。

2. 情報検索システム

(1) システムの概要

情報検索システムのフローダイアグラムを Fig. 1 に示す。システムは入力、ファイルおよび検索出力の三つの部分に分割される。

本システム構成のためのハードウェア（機器）およびソフトウェアは以下のとおりである。

(1) ハードウェア

1) マイクロコンピュータ

PC 9801VM0

日本電気

RAM 384KB 以上, 漢字 ROM

2) ディスクユニット

PC 98H53 (40M-HD)

日本電気

PC 9881K (1M-8" FDD)

3) プリンター

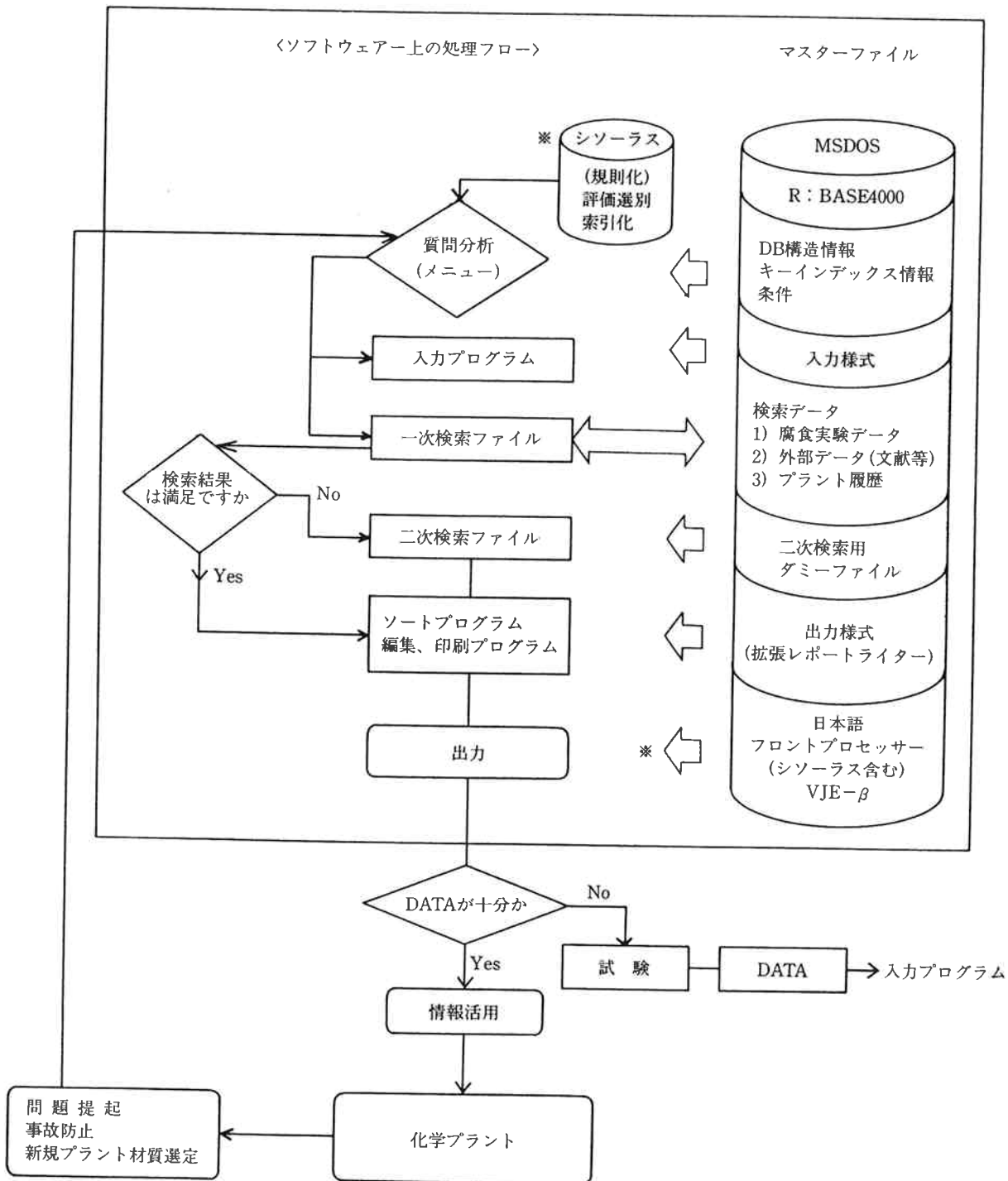


Fig. 1 Flow diagram of information retrieval system

PC PR201V (漢字プリンタ) 日本電気
 (2) ソフトウエア—
 R:Base 4000 ビーコンシステム

本システムの特徴は、検索ファイルとして腐食実験データ、文献、情報ならびに当社のプラント履歴、実績データを有しており、これらのデータをソースを基にして分類選別し、ソースデータファイルとして入力している。そして、既設プラントにおいて問題を生じた時、あるいは問題の発生が予想される時、または新規プラントの材料選定を実施する時に適時、質問者の要求を満足する各種データを検索し、それを一覧表として出力する事である。

(2) ソフトウエア—の選定

著者らは汎用のソフトウエア—を前提にデータベースソフトを選定し、目的に応じて、それに一部改良を加えることにした。ソフトウエア—選定の際に、留意した点を以下に示す。

- 1) ファイル数、入力項目数およびレコード長さ等に制限がない。
- 2) システムに汎用性があり、データの互換性がある。
- 3) 入力、検索等において、メニュー方式が可能である。
- 4) データの更新(修正、削除、追加)が容易である。
- 5) 部分検索、多重検索が可能である。

以上のような要件を満足するデータベースとして、著者らはオペレーティングシステムとして MS-DOS¹⁾ 上で作動する R:Base 4000²⁾ を本システムに採用した。

R:Base 4000 の特徴を Table 1 に示す。

本ソフトは、またアスキーファイル形式によるバックアップ対策ならびに機密保持のためのパスワード方式によるプロテクト機能を有している。これはシステムの管

Table 1 Characteristics of data base soft used in information retrieval system

項目	R:BASE 4000
OS	MSDOS
最小記憶容量	256KBYTE (PC9801) 384KBYTE (IBM5550)
プログラミング言語	FORTTRAN (一部アセンブラ)
データベース・ファイルの数	無制限
リレーション数/データベース	MAX40
レコード数/リレーション	MAX2500000000
文字数/レコード	MAX1530
属性/データ・ベース	MAX400
属性の長さ	MAX1500
同時に扱えるリレーション数	MAX40
ソート時に指定できるキーの数	MAX10
数値の精度	16
コマンド長さ	MAX1600Byte
データのタイプ	6種類 (TEXT, REAL, INTEGER, YEN, DATE, TIME)
集合演算操作	結合, 制約, 射影, 共通集合, 和集合, 積集合
入出力様式	サポート
ユーザーファイル	サポート

理の上で重要な意義を持っている。

(3) データファイルの構成

データファイルは、著者らが過去30年余り実施してきた腐食実験データ、当社のプラント履歴データならびに外部の腐食関連データから構成されている。これらデータファイルは、いずれも34の項目より構成されている。これら、ファイル構成の一例を Fig. 2 に示す。ここで、

項 目	
(01) 年月日	TEXT8
(02) 部門	REAL
(03) 題目	TEXT60
(04) 著者	TEXT20
(05) 装置番号	TEXT50
(06) 問題点	TEXT10
(20) ガス組成	TEXT50
(21) 組成 1	TEXT30
(22) 組成 2	TEXT30
(23) 組成 3	TEXT30
(24) 組成 4	TEXT30
(25) 組成 5	TEXT30
(26) 材質	TEXT50
(27) 調査項目	TEXT30

Fig. 2 Example of filing data sheet

REAL は実数, TEXT は文字列を表わすものである。

著者らのデータベースの特徴は, 34項目いずれの項目も検索の対象となっている。例えば, 既存プラントについては部門別に引き出すことができる。また, 材質と液組成の組合わせ, あるいはどんな重複検索も可能なように構成している。

情報検索システムを効率よく有効に活用するためには索引ファイル, 質問式等に用いられる言語の管理が必要である。このため, 各項目はシソーラス³⁾に基づいて以下のような言語の統一をはかった。

(1) 同義語の統一

材料, 液組成等については, いろいろな呼び方がされる。そこで, 材料については JIS に準じ, 液組成における化合物の呼び名は国際命名法を採用して同義語の統一を行った。

(2) 概念の類的関連性の制御

上位概念および下位概念いずれも検索できるようにした。すなわち, 塩酸, 硫酸等であれば上位概念として無機酸としても検索可能なようにした。

(3) コード化

本シソーラスにおいては, 検索のスピード化等を考慮し, 可能な項目についてはコード化を行った。

部 門

南陽工場	1000番台	1121	IM 電解
		1122	隔膜電解
		1123	塩酸
		1124	液体塩素
		1125	次亜曹
		1126	低塩次亜曹
		1127	E D C

(例)

腐食性調査-浸漬試験……1-IT

調査項目例	コード	測 定 方 法
腐食性調査	1	IT : 浸漬試験
		PM : 分極測定
		CCT : 隙間腐食試験
		PP : 孔食電位
		EPR : 粒界鋭敏化度

Fig. 3 Example of codes concerning with departments and items of investigation

Fig. 3 にコード化の一例を示す。

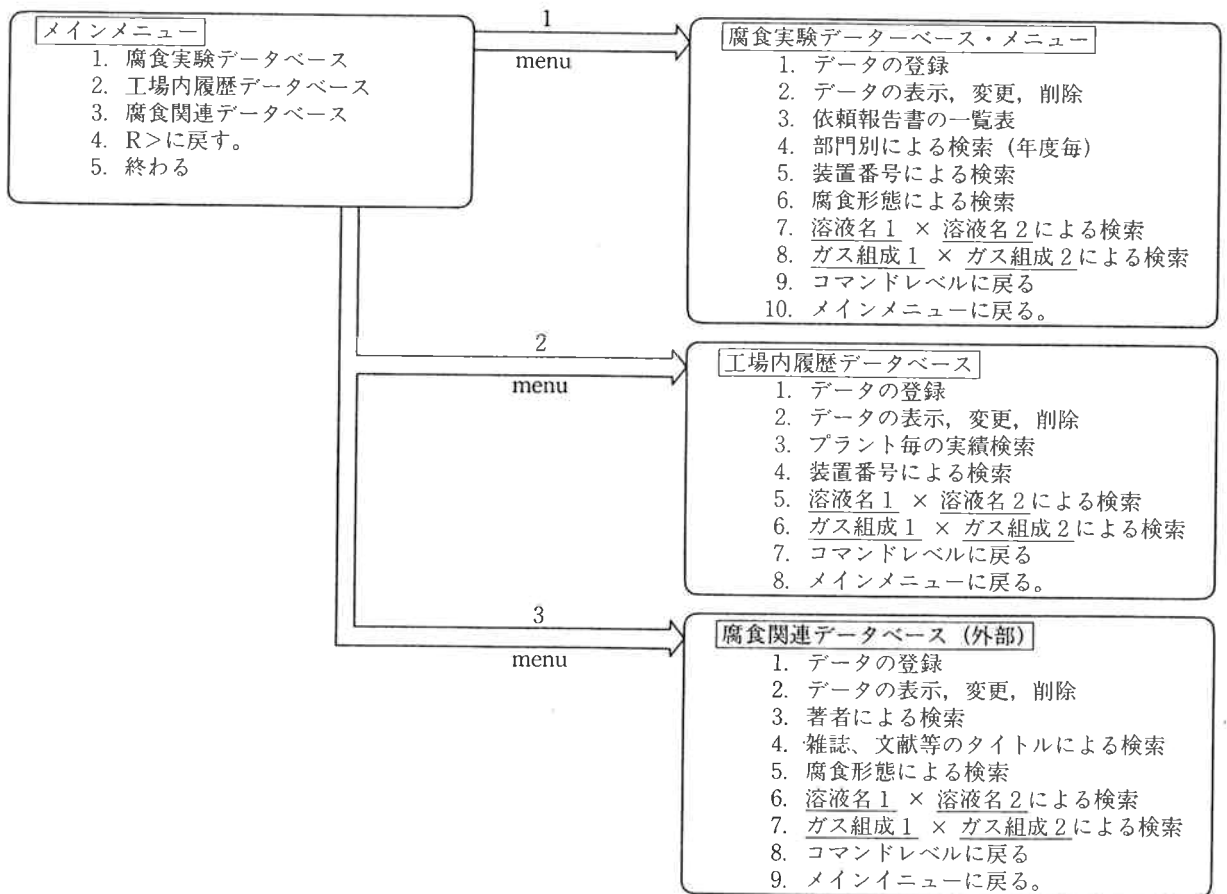


Fig. 4 Outline of information retrieval system

3. データ入力と検索および活用について

(1) データ入力と検索

前述したように、データの対象としては、腐食実験データ、文献、情報ならびにプラント履歴である。腐食実験データについては、各種条件下における材料（金属、プラスチック、ゴムおよびセラミックス等）の腐食速度、腐食形態、その腐食原因ならびにそれに対する防止策等

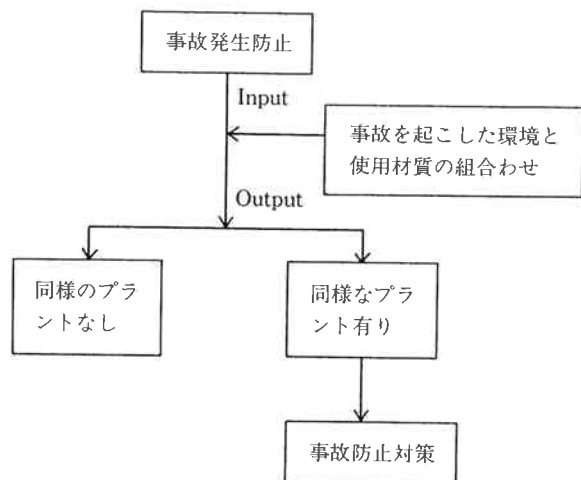


Fig. 5 Example of practical use for prevention of troubles in chemical plants

を入力している。データ量としては現在までに腐食実験データとして約2000件の入力を完了し、プラント関連データとして約4000件の入力を実施中である。

プラント関連データは、データ量が莫大であるので以下のような制限を加えた。

- 1) 過去10年間の突発的な事故事例
- 2) 過去10年間の定修時における大掛かりな取り替え工

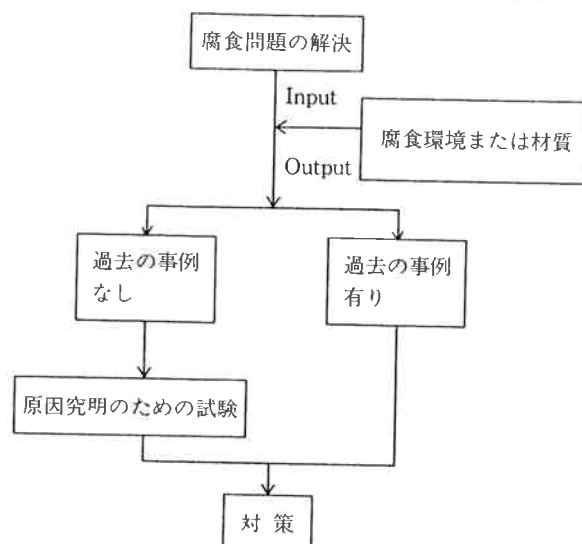


Fig. 6 Example of practical use for solvation of corrosion problems in chemical plants

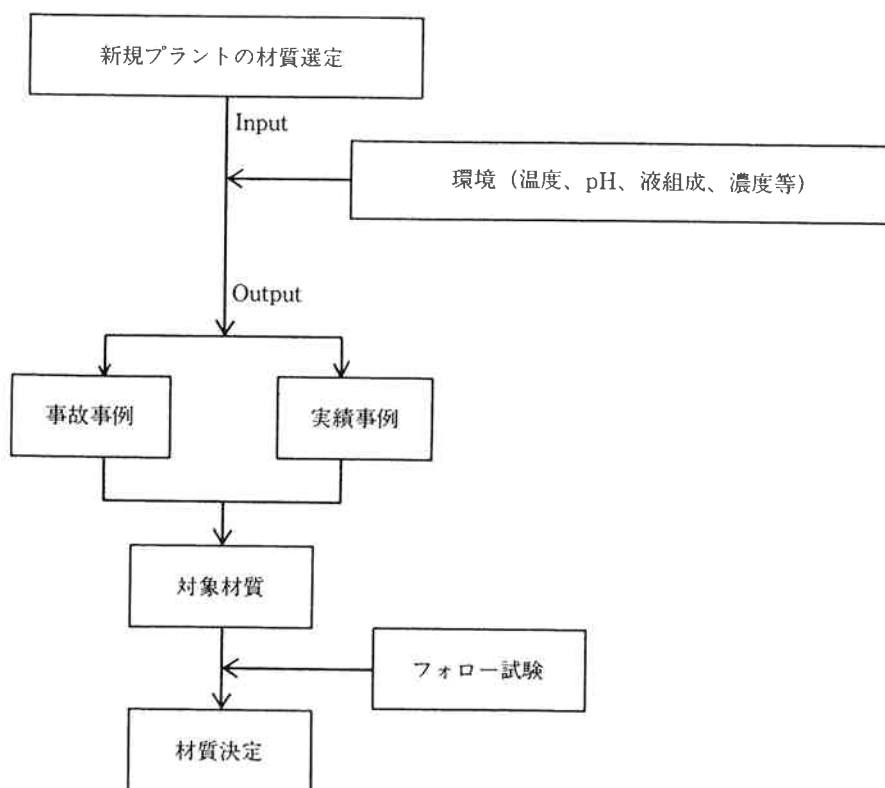


Fig. 7 Example of practical use for proper selection of materials in new chemical plants

事ならびに点検記録データ

3) 各プラントにおける主要機器の実績データ

データの検索は、Fig. 4 に示すように、メニュー方式（対話型）で簡単な操作で検索が可能である。検索手順としては、データベース メインメニューに従って行う。例えば、全項目あるいは必要な部分のみの部分検索も可能である。

本検索システムは多種多様性が有り、出力形式も目的に応じて変えることができる。

〔2〕 データの活用について

データの活用方法は、主として3つに大別できる。

- 1) 事故防止のための検索データとして活用
- 2) 腐食問題解決のための検索データとして活用
- 3) 新規プラント装置材料選定のための検索データとして活用

各活用方法のブロックダイアグラムを Fig. 5～Fig. 7 に示す。

Fig. 5 は事故発生防止のための例であり、事故を起こした環境と使用材質の組み合わせを入力し、同様なプラントが有る場合、事前に対策を取り、事故の再発を防止するためのフローである。

Fig. 6 は腐食問題解決への応用例であり、過去の事例を検討し、これらのデータを用いて、材質選定または

環境改善等の指針を得るためのフローである。

Fig. 7 は、過去の事故事例、実績事例等を新規プラントの材料選定に活用する例である。

4. 結 語

本検索システムを利用することにより、腐食関係データおよび化学プラントにおける諸データの収集整理ならびに、その有効な活用が可能となった。但し、データベースとしては、内容およびデータ量ともに十分完成したとは言いがたく、未だ開発途上であり、現在その充実を計っている段階である。

本システムが完成したあかつきには、化学プラントにおけるトラブル防止ならびに信頼性の高いプラントエンジニアリングを達成する上で極めて有効な手段に成り得るものと考ええる。

文 献

- 1) 予習，復習 MS-DOS① 基礎編，西田雅昭；技術評論社（1986）。
- 2) R:BASE 4000 基礎テキスト，伏見 克；アムコインターナショナル（1985）。
- 3) 情報検索の ABC，橋本昌幸；日本放送出版協会（1971）。