電子計算機による腐食試験データの処理*

小幡孝一郎** 吉岡 和夫**

Computer Applications in Corrosion Data Retrieval

Kôichirô Obata and Kazuo Yoshioka

A filing system for corrosion data retrieval has been studied. This system of computer programs accepts as input the original data obtained at laboratories or plants and generates as output the data file by which retrieval for desired corrosion data becomes easier and faster. This system can

also generate as output the corrosion charts to show the influence of environmental conditions e. g. the concentration of corrosives and the temperature on materials. These charts are useful to know not only the range of the corrosion resistance of materials but also the influence of environmental factors.

1. 緒 言

実験室および実装置における腐食試験結果が多数集積するに従って、これらの結果を十分に活用するためには、その整理が重要な問題となってきた。腐食試験データの処理方法としてはパンチカードシステムによる方法や、ピーカブーシステムによる方法などがある。パンチカードシステムは単純で、情報の抄録など種々の事項を記入でき、原情報に到達することが割合容易である。しかし、索引語の数に限度があり、またカードの数が多くなるにしたがって検索が困難になってくる。ピーカブーシステムは索引用語の増減をカード枚数の増減によって自由に行なうことができ、検索も容易であるが、原情報やその抄録を直接見ることができない。そこでこれらの欠点を補い、さらに必要な腐食試験データを迅速に得るとともに、そのデータを処理する方法を検討した。すなわち試験材料に対して、腐食液の組成・液温など試験環境、試験方法、侵食度・腐食形態など試験結果および簡単な備考など関連事項をファイルしておき、試験材料および関連事項が質問者の要求を満足する時それらを結果として示し、さらに侵食度と腐食液の組成・濃度および温度との関係を図示することなどデータの整理作図機能を持たせることを目的として検討を行なった。これにより、耐食材料の選定にあたって、腐食環境に対する耐食性の把握が容易となり、またこの方法は腐食に対する各種因子の影響を検討する上で有効である。

2. システムの構成と機能

2.1 概 要

電子計算機による情報検索システムはおもに文献情報を対象とした分野で数多く作られている。材料選定のためにこれらのシステムをそのまま利用することはもちろん可能であるが、次のような特殊性を考慮するとき、このことは必ずしも有効ではない。すなわち、

(1) データの構造

文献情報の場合には文章そのもの（たとえば標題）が情報となるので、語単位の検索が問題になるが、材料についての腐食試験情報の場合は、実験の条件や結果が重要なので、各項目に統一性を持たせてファイルしておけば内容の検索ははるかに容易である。

(2) 使用目的

文献情報検索では、不特定多数を相手とした情報提供が主な目的であるのに対して、材料選定の場合は、特定個人の特定質問に答えることが主目的となる。

このような特性に着目して材料選定のためのプログラムを作った。したがってこのプログラムは一般の実験データの保存検索用としても使用可能である。

2.2 構 成

2.2.1 ファイルの構成

このシステムは複数個のファイルの処理が可能である。各ファイルはファイル名およびデータ群から構成されている。各データは一つの実験に対応し、いくつかの項目からなっている。腐食試験データにおいては、金属と非金属とでデータの項目が若干異なるのでファイルを分ける。金属材料の場合、ファイルは20の項目と、備考とからなっている。すなわち、第一項から順に材料名、プロジェクト名、腐食液名、第一成分名、第一成分濃度、第二成分名、第二成分濃度、第三成分名、第三成分

* 昭和43年10月17日第15回腐食防食討論会（北九州市）において発表

** 味の素（株）中央研究所（川崎市鈴木町 2964）

表 1 腐食試験データファイル

MATERIAL	PROJECT	CORROSION	COMPONENT	CONCENTRATION	COMPONENT	CONCENTRATION	COMPONENT	CONCENTRATION	COMPONENT
CONCENTRATION	PH	TEMP	PRESSURE	FLOW	RATE	STRESS	METHOD	CORRATE	CORTYPE
SUS33			ATMOS	100	STAG		BOTTLE	0.47	GENERAL ACTIVE
168HR		RT	POCL3	100					
TI		RT	ATMOS	100	STAG		BOTTLE	0.00	GENERAL PASSIVE
168HR		RT	POCL3	100	STAG		BOTTLE	1.10	GENERAL ACTIVE
AL		RT	ATMOS	100	STAG		BOTTLE	1.10	GENERAL ACTIVE
168HR		80	VAHCL	23	STAG	AMIAcid	5	H2O	72
SUS28		80	ATMOS	23	STAG	AMIAcid	5	H2O	72
168HR	GENERAL CORROSION	80	VAHCL	23	STAG	AMIAcid	5	H2O	72
SUS33		80	ATMOS	23	STAG	AMIAcid	5	H2O	72
168HR		AS	AMIAcid	20	STIR	H2SO4	SPUOL	0.61	GENERAL ACTIVE
SUS28		138	2.5	STIR					
1023HR	1.3	AS	AMIAcid	20	STIR	H2SO4	SPUOL	0.22	GENERAL ACTIVE
SUS33		138	2.5	STIR					
1023HR	1.3	AS	AMIAcid	20	STIR	H2SO4	SPUOL	0.22	GENERAL ACTIVE

図 1 システムフローチャート

濃度，第四成分名，第四成分濃度，腐食液の pH，試験温度，試験圧力，流動状態，付加応力，試験方法，侵食度，腐食形態，不動態化の有無の20の項目と備考とからなっている。ここで該当する項目に記述がない時は空欄のままにしておく。また備考の欄は何を書いても良いが，この欄で検索することはできない。

図 2 チタンの腐食に及ぼす塩酸の濃度と温度の影響

表 2 質 問 例

```

INPUT INQUIRY
FILE-NAME : CORROSN

=(ID.EQ.T1*(T3.EQ.HCL+T5.EQ.HCL+T7.EQ.HCL+T9.EQ.HCL)))

* : AND      + : OR

```

表 3 検 索 結 果 の フ ァ イ ル

FILE-NAME : CORROSN									
MATERIAL CONCENT	PROJECT PH	CORROSIV TEMP	COMPONEN PRESSURE	CONCENT FLOWRATE	COMPONEN STRESS	CONCENT METHOD	COMPONEN CORRATE	CONCENT CORTYPE	COMPONE PASSIVA
T1 REMARKS 118,176HR		20	HCL	5 STIR		FLASK	0.00		
T1 REMARKS 279,249HR	2.1	145	HCL 4.5	0.06 1		SPOOL	0.01		
T1 REMARKS 281,24HR		45	HCL 60	3.6			0.00		

金属材料に関するファイルの一部を表1に示す。

2.2.2 質 問 形 式

質問は論理命題で与える。これには単純形と複合形の2種類がある。

(1) 単 純 形

次の論理命題である。

A・R・B

ここでA：項目名すなわち T1～T20 のいずれか

R：次に示す関係演算子のいずれか一つ

EQ：=, GE：≥, LE：≤,

NE：≠, GT：>, LT：<

B：内容

例：T1・EQ・SUS33

意味：第一項目が SUS33 である。

(2) 複 合 形

単純形の命題を次の論理演算子

*：AND, +：OR, -：NOT

で結合したものである。

例：(T3・EQ・HCL*T4・GE・5*T4・LE・1φ+
T5・EQ・HCL*T6・GE・5*T6・LE・1φ)*
T13・GE・5φ*T18・LE・φ.1

意味：HCL が第一または第二成分で、その濃度が5%以上10%以下で、温度が50℃以上、侵食度が0.1以下であることの4条件をすべて満足すること。

2.3 システムの機能

このシステムは次の三つの機能を有している。

2.3.1 ファイル作成

(1) 新規作成

(2) 更新：修正 (REPLACE), 削除 (DELETE), 追加 (INSERT)

更新はファイル単位、データ単位のいずれも可能である。

2.3.2 質問処理機能

(1) 質問分析

INPUT された質問を計算機が実行できる形式に変換する(質問表の作成)。

(2) 検 索

指定されたファイルからデータを取り出し、質問表に従って条件を満足しているか否かを調べる。満足していればそのデータを LINE PRINTER に打ち出す。

2・3・3 データ整理・作図機能

図1にこの機能のシステムフローチャートを示す。

図2はこの機能を用いてチタンの塩酸に対する腐食試験の結果を整理し、塩酸の濃度と温度に対してその侵食度を図示したものである。表2はこの場合の質問例で、表3はLINE PRINTERに打ち出された結果のファイルの一部である。この図はチタンの塩酸による侵食度を液温および濃度に対して図示したもので、侵食度は、0.05 mm/yr 以下を1, 0.05~0.125 mm/yr を2, 0.125~0.50 mm/yr を3, 0.50 mm/yr 以上を4としてある。この関係を図示することによって耐食性の範囲の把握が

容易となり、また他の因子の耐食性に及ぼす影響を検討することが容易となった。たとえば、図2によれば、チタンは塩酸に対して図示した曲線より下の部分で耐食性が認められ、また曲線より上の領域でかなりはなれて"1"の点があるのは他の成分の影響であることが予想される。

3. 結 言

本報告は電子計算機を利用して腐食試験データをファイリングし、そのファイルを用いて腐食試験データの検索を容易に、迅速に行なうことを検討し、さらにそのデータを整理して図示することを検討したものである。この手法は耐食材料の選定にあたり、各種材料の耐食性の範囲の把握を容易にし、またその耐食性に及ぼす種々の因子の影響を検討する上で有用である。

(昭和44年2月10日受理)

引 用 文 献

- 1) G. B. Elder: *Mater. Prot.*, **6**, No. 3, 47~52 (1967)

新 刊 紹 介

腐食科学と防食技術

伊藤伍郎: 511頁 (1969) コロナ社 (¥2,000)

コロナ社の標準金属工学講座の1巻として本年2月出版された。

腐食の様式、電気化学、腐食速度、接触腐食、環境因子、冶金因子、不働態、孔食、応力と進む前半(13章)は腐食科学に対応する部分といえようが、著者が執筆に当って念じた、工学者一般にとってとっつきにくい腐食現象を、専門としない人々にも抵抗なく読み進んでもらえるようという意図は立派に果たされている。

14章に金属材料の腐食特性各論(Fe, Cu, Ni, Al, Mg, Ti, Zr, Ta・Nb)を置いて、以下自然環境、各種工業における問題、ガス腐食、防食、試験、参考書にいたる全20章の後半は防食技術に力点がおかれている。

Uhligの著書よりも新しく詳細であり、したがって入門の教科書としてのみでなく、本誌の読者が座右において参考にするにも適している。

このように腐食の全域を一人で執筆するというのにこの著者はもっとも適した地位にあるわけであるが、日ごろの幅広い仕事の領域に裏打ちされた、すぐれた本書の出現を喜ぶものである。

近年における腐食防食分野の著書の多きはまことに同慶のいたりであるが、本邦でもこのような総合的教科書・参考書が一人の著書の手になって、よくまとめられた形で現われるとなると、本委員会で現在企画が進行中の便覧のようなものは、可能な限りデータ・ブックでありたいと願うものである。(Y. H.)