

インターネット上での分散型材料データベース
(データフリーウェイの最近の活動)

○中島律子¹、志村和樹¹、藤田充苗²、
辻宏和³、横山憲夫³、館義昭⁴、
加納茂機⁴、岩田修一⁵

A distributed material database on the Internet
- Recent activity in Data-Free-Way

○NAKAJIMA Ritsuko¹ SHIMURA Kazuki¹
FUJITA Mitsutane² TSUJI Hirokazu³
YOKOYAMA Norio³ TACHI Yoshiaki⁴
KANO Shigeki⁴ and IWATA Shuichi⁵

Abstract

A distributed material database system named Data-Free-Way (DFW) has been developed under the collaboration with four organizations which are National Research Institute for Metals (NRIM), Japan Atomic Energy Research Institute (JAERI), Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation (PNC) and Japan Science and Technology Corporation (JST). The databases are built on the WWW sites of all four organizations and connected each other through the Internet. In addition, some other databases are developed to supplement DFW system by each organization with making the best use of their own advantage. The progress of system development is reported.

1. はじめに

材料に関する多くの特性データを集積し、統合的に解析することで新しい知見が得られ、材料の選択や開発の効率化を図ることが出来る。金材技研、原研、動燃及びJSTの4機関は、共同研究により、そのような要求に応えられる材料データベースシステムを目指し、インターネットを通じて相互利用が可能なデータフリーウェイ (DFW) システムを開発している。ここでは、主にシステムの整備状況について報告する。

2. システムの概要

DFWの全体像を図1に示す。各機関がそれぞれホームページを持ち、インターネットを通じて相互にリンクが張られている。各サイトには、共通のデータ構造を持ったデータベース (DB) が置かれ、当該機関が作成したデータのみが格納されている。しかし、どのサイトからも、どこから検索しているかを意識することなく、DB全体について検索することが出来る。

DB管理システムはORACLEを使用している。テーブル数約60、データ項目数約900の大規模なDBであり、材料や実験条件についての詳細な記述が可能である。

図2に、検索画面と検索結果表示画面を示す。プルダウンメニューから検索・表示したい項目、検索範囲を選択すると、格納先ごとに並べられた検索結果のリストが表

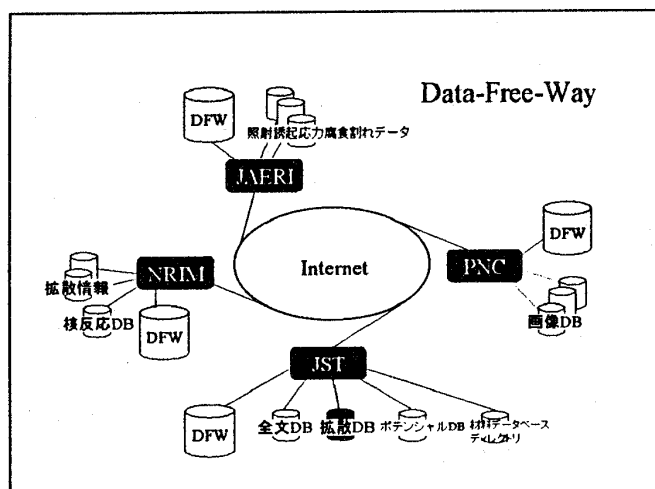
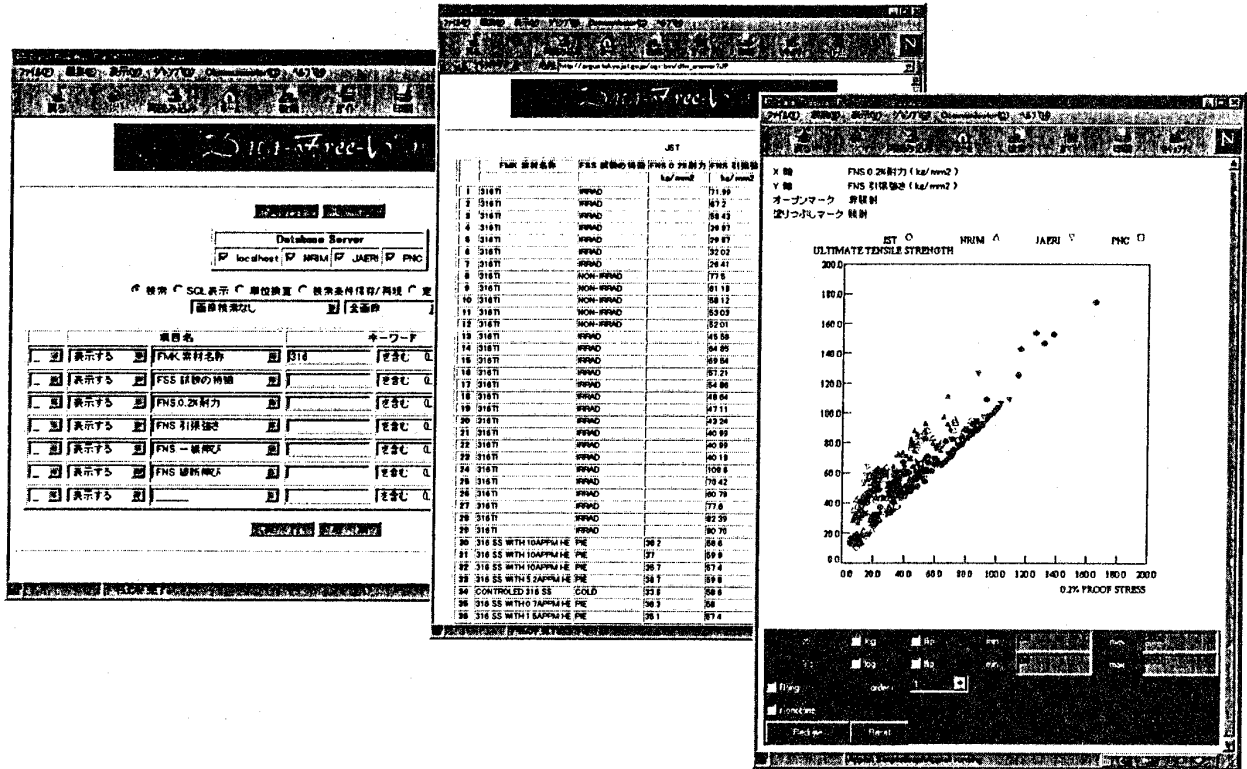


図1 DFWの全体像

示される。更に、グラフを描き、簡単な解析を行うことも出来る。以上は標準の検索機能だが、サイト毎に独自のインターフェースの開発も試みている。

現在の所、利用は共同研究機関間のみに限られているが、外部の一般利用者にもこれらのホームページには自由にアクセスすることが出来、一部のデータについては検索することも可能である。JSTサイトのURLは<http://dfw.jst.go.jp>である。



3. データ収集活動

現在、主にオーステナイト系ステンレス鋼に焦点を当て、データ収集を行っている。金材技研、原研、動燃は、それぞれの機関で測定・解析されたデータ、JSTはそれ以外に文献に公表されたデータのDB化を担当している。機関ごとのデータ整備状況を表1に示す。

4. その他のDB・利用技術

4 機関共通のDBの他、各機関の特長を生かしたDBや利用技術の開発を行っている。DFWシステムのユーザインターフェースを向上させる為の試みや、直接DFWシステムには接続されていない、異なったアプローチを用いて、DFWを補うようなDBの開発も行われている。

1) 金材技研

・核反応情報DB

核変換による材料の化学組成変化を定性的に知ることが出来る。周期律表から目的の元素を選択すると、その元素の核反応生成物と、反応の起こりやすい中性子エネルギー領域が示される。

表1 データ整備状況

| | データ入力状況 | DB整備状況 | |
|------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 金材技研 | 超耐熱合金のクリープ、高温引張、 高温の空気・He・H中ガス腐食 ステンレス鋼のクリープ、引張 Ni Super アロイ 金属の拡散、材料用核データ | 1,000 500 1,000 4,000 | 材料用核 DB 拡散 DB |
| 原研 | 原子炉構造材料（低合金鋼・ステンレス鋼）の 低サイクル疲労・疲労き裂成長 高温ガス炉用材料（アロイ800H・ ハステロイXR・クロモリ鋼）の強度特性 試験研究炉用アルミニウム合金の強度特性 超耐熱合金の強度特性 ステンレス鋼の照射特性 | 1,100 1,500 500 200 900 | 研究炉・軽水炉・ 高温ガス炉、核融合炉の ための金属材料 DB |
| 動燃 | セラミックスのNa共存性・照射特性 Li/Kによる金属材料の共存性・機械的性質 ステンレス鋼の照射特性 Nb/Mo基耐熱合金の照射特性・Li/K共存性 | 1,400 500 400 100 | 高速炉のための 液体金属腐食 DB ステンレス鋼照射 DB |
| JST | ステンレス鋼の照射効果 金属元素、構造用鋼・合金の拡散データ 原子間ポテンシャルに関する文献データ | 5,300 1,000 18,000 | ステンレス鋼 DB 拡散 DB 原子間ポテンシャル DB |

- ・中性子照射に伴う材料の化学組成変化予測

核反応による化学組成の変化を計算し、予測することが出来る。対象とする材料の化学組成と、照射の条件を与えると、材料の組成変化や、HeやHの生成量が計算される。

2) 原研

- ・データ入力支援システム

システムやコンピュータのプログラミングの知識がなくても、容易にデータ入力を行うことが出来る、GUI機能を有したデータ入力支援システムを開発した。

- ・照射誘起応力腐食割れデータの解析

DFWに格納されているオーステナイト系ステンレス鋼の照射誘起応力腐食割れに関するデータのうち、低歪速度引張試験データを対象として応力腐食割れ形態とその影響因子等についての解析を試みている。

3) 動燃

- ・高温アルカリ金属腐食特性DB

ナトリウム中での腐食特性やナトリウム腐食が強度に及ぼす影響に関するデータを、実験及び文献から収集している。データは数値データと画像データに大別することが出来、これまで収集したデータは1,631件である。

- ・数値データ・画像データリンク機能

DFWシステムの新しい機能として、数値データと画像データの関連づけを行い、それらの同時検索を行えるようにした。検索された画像データを、グラフ化された数値データのプロットから呼び出し、表示させることが出来る。

4) JST

・拡散DB

鉄、チタン、ジルコニウム等の合金における拡散データ、原子力用材料中の水素・重水素・トリチウムの拡散データを文献から収集し、DB化した。現在データ件数はおよそ1,000件である。MS-Accessを使用した、パソコン上で動作するシステムである。さらに今回、WWW版の開発をも行った。パソコン版は、専門家向けに詳しい検索が出来るようになっているが、WWW版では広い分野からの利用を想定して、一部の機能を簡略化し、グラフ機能の強化を行った。

・原子間ポテンシャルDB

元素、物質ごとに整理された、原子間ポテンシャルに関する文献情報を、WWWで閲覧することが出来る。およそ18,000もの文献データが収録されている。

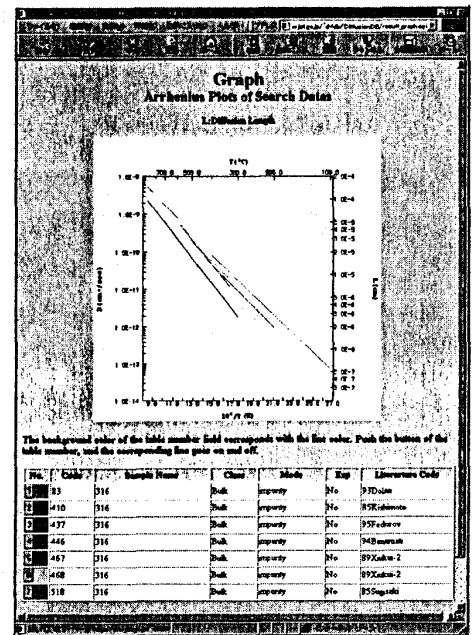


図3 JSTのWWW版拡散DB

5.終わりに

以上のように、DFWでは、システムの整備が整いつつあり、データの蓄積も徐々に進んでいる。これを利用したデータ解析も試みており、今後はデータの利用方法についても検討して行く予定である。また、将来の公開に備えて、ユーザインターフェースやデータの信頼度の向上、データ量の拡大を図っていく。

参考文献

- (1) 志村和樹、中島律子、藤田充苗、栗原豊、辻宏和、横山憲夫、館義昭、加納茂機、岩田修一：原子力用材料データフリーウェイのWWW用インターフェースの作成、日本原子力学会1997年春の年会要旨集、p521、1997
- (2) 藤田充苗、横山憲夫、館義昭、中島律子：インターネット上の分散型材料データベース（データフリーウェイの現状）、高度情報科学技術研究機構、RISTNEWS No.24、25-34、1997

1. 科学技術振興事業団 Japan Science and Technology Corporation (JST)
2. 金属材料技術研究所 National Research Institute for Metals (NRIM)
3. 日本原子力研究所 Japan Atomic Energy Research Institute (JAERI)
4. 動力炉・核燃料開発事業団 Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation (PNC)
5. 東京大学人工物工学センター University of Tokyo