

NRDFからEXFORへの変換 と EXFOR関連システム

北海道大学大型計算機センター研究開発部 千葉正喜

1. はじめに

学術情報データベースは、そのデータの性質やデータをコンパイルし利用する研究者集団の興味と要求を十分に満たしているとともに、広範に流通されることが必要である。NRDF〔1〕は日本の計算機事情を考慮し、それを利用する研究者の支持を得て開発された荷電粒子核反応データのデータベースである。しかし一方、核反応データの国際的な流通交換のためにEXFORと呼ばれるフォーマットが作られ、世界各国のデータセンターはこのEXFORフォーマットで核反応データを流通することになっている〔2〕。

このNRDFに収集されたデータを国際的に流通させ、しかもNRDFの活動がこの分野の国際的な活動の貢献にもなるようにするために、NRDFのデータをEXFORに翻訳変換することにした。このための翻訳変換プログラムNTXを開発して、幾つかの実際のNRDFデータの翻訳変換を行った〔3, 4〕。その結果、翻訳変換が可能であるとともに幾つかの改善の必要も明らかとなり、このNTXプログラムの改訂を行った〔5〕。

また一方、他のデータセンターでコンパイルされたEXFORデータを受け入れて、これを国内の研究者が利用できるようにするにはEXFORフォーマットのデータを取り扱うシステムを構築する必要がある。このため、EXFORフォーマットのデータを取り扱うためのシステム環境の整備も合わせて行っている〔6〕。

以下では、NTXの改良とNRDFデータのEXFORへ翻訳変換およびEXFORデータの取り扱い環境の整備についてのべる。

2. NTX開発の経過とその改訂

NRDFからEXFORへの翻訳変換を行うプログラムNTXの開発は1980年9月から開始した。1982年からは実際のNRDFデータを使って翻訳変換の試行を行いつつ、NTXプログラムをより完成度の高いものにするための改良を加えていった。そして、1983年にはNRDFのデータをEXFORに変換して、96データエントリーをIAEAに送り核データ部(NDS)の担当者と変換結果について議論した。その結果、一般的な事項について4点、変換プログラムについて2点および各データエントリーについて77点のコメントがあったが、NRDFからEXFORへの翻訳変換については、それが可能であることの結論を得ることができた。

また、このNTXはFORTRANを使って開発されたが、その開発経験は次の点をも示唆していた。すなわち、

1) NRDFからEXFORへの翻訳変換は等価翻訳と言うよりは、自然言語の場合のように構造や用語の概念の対応関係を見出し、それを近似する適当なアルゴリズムを作り出すことが重要であること

2) 便利な情報検索の手段が翻訳変換プログラムの開発に有効であること
である〔3, 4〕。

そこで、IAEAで行った議論とNTX第一版の開発経験を反映するため、NTXを改訂することにした。こ

のNTXの第二版は核物理の分野の専門的知識や慣習を翻訳変換のアルゴリズムに組み込みやすくするため、汎用DBMSを利用することにした。北海道大学大型計算機センターではADABASが利用可能であったことから〔7〕、このDBMSを利用することにした。

次に、このNTX第二版の主な変更点である、ADABASファイルを利用した翻訳変換について述べる。

2-1. 検索対象データの構造

NRDFからEXFORへの翻訳変換は次の4レベル1) ブロックレベル、2) レコードレベル、3) データテーブルレベル、4) コードレベルからできている。これらの各レベルの翻訳変換では、それぞれ次のようなデータ検索が必要になる。

ブロックレベル：一般に、数値情報データベースの論理的な単位は数値データのテーブルと、この数値データを識別し理解するための記述的情報からできている。核反応データの記述または格納の単位は一連の実験または一篇の論文などである。NRDFでは、一篇の論文がその単位になっている。記述または格納される情報の重複を避けるために、そのデータにある構造を持たせることになるが、NRDFでは重複のないブロックに分けて情報を記述し、これらのブロックをポインターで結合した集合でその論理的関係を表わしている。EXFORでは共通の情報はまとめてブロックを作りそれを他のブロックよりも物理的に前におくという階層構造で、格納する情報の重複が無くなるようにしている。

このレベルの変換では、NRDFのブロックの集合の関係を階層構造の関係に組み替えることになるので、EXFORのこの階層構造の枠組みからNRDFの情報を検索することになる。

レコードレベル：NRDFの記述的情報は非定型的で、“属性名=属性値”という形式で記述される。そして、新しい“属性名”や“属性値”を導入する自由度が許されている。一方、EXFORは定型的で、記述すべき項目とその内容やコードがあらかじめ決められている。このため、このレベルの翻訳はEXFORが求める情報、すなわち各キーワード毎に必要な情報をNRDFの“属性名”を指定して検索し“属性値”を取り出すことになる。検索されなかった情報は変換されず、翻訳されたEXFORエントリーには含まれない。

データテーブルとコードレベル：データテーブルのデータヘッディングや単位名、属性値はコード変換辞書を検索し、対応するEXFORのコードを取り出している。

2-2. ADABASデータベースの作成

このようなデータ検索を容易にするため、NRDFデータをADABASデータベースファイルにローディングするとともにNTX変換辞書等の辞書ファイル等もデータベースファイルにローディングしている。

NTX第一版ではその走査部がNRDFをシンタックスエレメントに分解して、それを中間言語で作業ファイルに書き出していた。NTX第二版ではこの走査部を独立させ、二つのステップに別けて翻訳変換をしている。すなわち、第一ステップでは図1. に示すようなデータ定義フィールドに識別したシンタックスエレメントを書き出している。第二ステップでは、EXFORのデータ構造の枠組みに従って、データベースファイルのNRDFデータを検索して、EXFORのデータフォーマットに変換していく。この過程で、翻訳変換辞書とNRDF用語辞書も検索する。

翻訳変換辞書はEXFORのコード辞書のデータ要素を識別し、これを基にADABASファイルのフィールドを定義し、これにNRDFのコードのフィールドを追加している。この翻訳変換辞書のデータ定義を図2. に

図1. NRDFデータのデータ定義

1	01,AA,004,B,DE	DNO
2	01,AB,006,A,DE	SECID
3	01,AC,004,B,DE	ISNO
4	01,AD,004,B,MU(100),NU,DE	DSETID
5	01,TQ,004,B,DE	ATTSQ
6	01,TN,024,A,DE	ATTNM
7	01,TP,002,A,MU(005),NU,DE	PATT
8	01,VQ,004,B,NU,DE	VALSQ
9	01,VX,004,B,NU	CEXVAL
10	01,VA,032,A,MU(010),NU,DE	VAL
11	01,VP,002,A,MU(005),NU,DE	PVAL
12	01,VF,066,A,MU(030),NU	FTXT
13	01,DQ,004,B,NU,DE	LNSQ
14	01,HG,PE(20)	DHG
15	02,HN,032,A,NU,DE	DHNM
16	01,GH,PE(20)	DHPG
17	02,HP,002,A,MU(005),NU,DE	PDH
18	01,UG,PE(20)	DUNG
19	02,UN,032,A,NU,DE	DUNM
20	01,GU,PE(20)	DUPG
21	02,UP,002,A,MU(005),NU,DE	PDU
22	01,DG,PE(20)	DTB
23	02,DV,032,A,NU	DVAL
24	01,GD,PE(20)	DVPG
25	02,DP,002,A,MU(005),NU,DE	PDVAL

図2. 翻訳変換辞書のデータ定義

1	01,AA,011,A,NU,DE	SYSID
2	01,AB,011,A,NU,DE	SYSN1
3	01,AC,011,A,NU,DE	SYSN2
4	01,AD,033,A,NU	SYSN3
5	01,AE,013,A,FI	RID
6	01,AF,001,A,NU,DE	OBSF
7	01,AG,044,A,NU,DE	KEY
8	01,AH,055,A,NU	EXPLA
9	01,AI,055,A,NU	EXPAN
10	01,AJ,011,A,NU	DSIG
11	01,AK,011,A,NU	DEF
12	01,AL,011,A,NU	DICP
13	01,AM,007,A,NU	ASSOP
14	01,AN,004,A,NU	DIM
15	01,AO,001,A,NU	CFLAG
16	01,AP,011,A,NU	CNVF
17	01,AQ,015,A,NU	NUFLG
18	01,AR,001,A,NU	RESOF
19	01,AS,004,A,NU	ZADIF
20	01,AW,PE	NRDF
21	02,AX,062,A,NU,DE	NRDCODE
22	02,AY,001,A,NU,DE	NRDICTYPE
23	02,AZ,062,A,MU,NU	CNVMT
24	AT=AE(6,8)	
25	AU=AE(6,8),AG(1,44)	
26	AV=AE(6,13)	
27	BA=AY(1,1),AX(1,62)	

図3. NRDF用語辞書のデータ定義

1	01,AA,062,A,DE	CODE
2	01,AB,062,A,MU(005),NU	EXPAN
3	01,AC,062,A,MU(030),NU	COMMENT
4	01,AD,001,A,DE	TYPE
5	01,AE,008,A,DE	UPDATE
6	01,AF,002,A,MU(014),NU,DE	CLASS
7	01,AG,012,A,NU	RATE
8	01,AH,012,A,NU	BASE
9	01,AI,005,A,NU,DE	CSOURCE
10	01,AJ,004,A,NU,DE	CNTRY
11	01,AK,001,A,NU,DE	FLAG
12	AL=AD(1,1),AA(1,62)	

示す。変換の過程でNRDFが使っている用語の確認チェックを行っているが、そのためのNRDF用語辞書のデータ定義は図3. のようになっている。

NTXはFORTRANでプログラムされているが、ADABASファイルへのアクセスの部分はADAMINTマクロを使用している。

2-3. 改良結果

この改訂により、NTXのデータサーチの部分が簡単なマクロ呼び出しに代わり、翻訳変換の論理が分かり易く記述できた。また、効率のよい検索手段の利用により、翻訳変換の所要時間が短縮された。一例をあげれば、CPU時間が1/17、経過時間が1/7に短縮されていた。NRDFのデータおよびNRDFとEXFORの用語辞書がデータベースファイルとして格納されているので、適当なユーザインターフェースをNATURALなどで開発すればNRDFデータベース自身の検索利用も可能である。

3. EXFORへの翻訳変換作業

NRDFのEXFORへの翻訳変換作業はこのNTX第二版を使って行っている。NRDFに蓄積されているデータストリームの数は約1000件であるがそのうち、日本の加速器を使って作られたデータはデータストリームの数で216件ある。この日本の加速器で作られたデータから優先的に変換している。現在、そのうち77件が物理学的に正しく変換されているかどうかのチェック段階にある。今年度中に20MBのデータをIAEAに送る予定である。

4. EXFOR関連システム

NRDFに蓄積されたデータをIAEAに定常的に送れるようにするには、このNTXの他にさらに幾つかの支援環境が整備される必要がある。NRDFから変換されたEXFORデータのフォーマットの完全性や使われているコードの正しさを確認するなどのチェックを行うことも、その一つである。また逆に、IAEAから送られてくる国外で作られたEXFORフォーマットのデータを受け入れ、それを利用できるようにすることも必要である。EXFORフォーマットのデータの受け入れシステムができれば、それは当然NRDFから変換したデータも取り扱うことができる。

そこで、NRDFからEXFORへの翻訳変換からIAEAへのデータの送り出し、またEXFORデータを受け入れ、これを蓄積して利用可能にする一連の作業の流れをシステム化することにし、これをNRDF-EXFORシステムとしてまとめた。このNRDF-EXFORシステムの構築では、その構成要素としてIAEAのNDSから提供を受けたEXFOR関連システム〔8, 9, 10〕をNRDFの環境に適合するように適当に修正して利用するとともに、北海道大学大型計算機センターで利用可能なADABASデータベース管理システム〔7〕も使用している。

NRDF-EXFORシステムは次の三つのサブシステムを構成している。

- (1) NTX翻訳変換システム
- (2) NRDF-EXFORインデックスシステム
- (3) NRDF-EXFOR辞書システム

以下の4-1. ではNRDF-EXFORシステム全体の処理について述べる。そして、4-2. と4-3.

では、これらのサブシステムの内インデックスシステムと辞書システムについて、さらに詳しく述べる。

4-1. NRDF-EXFORシステムの概要

NRDF-EXFORシステムはEXFORフォーマットのデータの格納と検索システムである。このシステムの目的は、次のような一連の処理をシステム化することにある。すなわち、1) NRDFデータをEXFORフォーマットに翻訳変換を行う、2) このとき、正しいEXFORデータが作れるように翻訳変換を支援する、3) 変換されたEXFORエントリーを国際交換のルートに乗せる、4) このルートで送られてくるEXFORフォーマットのデータを蓄積して利用者の要求に応じて必要なデータが取り出せるようにする、等である。

NRDFからEXFORへのデータの翻訳変換はNTXが行う。EXFORが使う用語については、NRDF-EXFOR辞書システムが取り扱う。EXFORデータの索引の蓄積と検索は、NRDF-EXFORインデックスシステムが処理する。NRDF-EXFORシステムは通常のOSデータセットの他に、データベース管理システムADABASで管理するデータベースファイルを使っている。

EXFOR-NRDFシステムの処理の流れは次のようになる。

(1) NTX翻訳変換システムでNRDFのデータをEXFORに翻訳変換する。

(2) (1)で作成したEXFORエントリーをTRANSテープに編集してIAEAへ送り出す。

(3) IAEAから送られたTRANSテープのデータ、及び(2)で作成したデータから索引を作成して、これをデータベースファイルに蓄積する。

(4) 利用者の要求を処理する。

これらの処理の流れは、さらにに幾つかの実行の単位に分割して処理している。以下では各実行の単位毎に、その処理の概略を述べる。

1) NRDFデータのNTXデータベースファイルへのロード処理

区分データセットのデータストリームを読み、それをNRDFデータのデータ記述構文要素に分解して、データベースファイルのそれぞれのフィールドに格納する。

2) NRDFのEXFORエントリーへの変換処理

この処理では指定されたNRDFのD#のデータストリームをEXFORのエントリーに変換する。このとき、NRDFデータで使われている用語が正しいことを確認をするためにNRDF用語辞書を使う。そして、この用語をEXFORの用語に変換するためにEXFOR変換辞書を使う。これらの二つの辞書はデータベースファイルになっている。変換されたEXFORエントリーは区分編成のメンバーとして出力され、引き続いて、TRANSテープ形式に編集して、EXFORマニュアルの規則に従って正確であるかをCHECKTプログラムを実行してチェックする。

3) EXFOR新エントリーのチェック処理

この処理ではEXFORエントリーがEXFORのマニュアルにしたがった完全な形式で正確に記述されているかどうかをチェックする。すなわち、数値の記述形式が有効か、使われたコードがEXFOR辞書に存在する等のチェックをする。この処理は、NTXで自動翻訳したエントリーをマニュアルで変更した場合に、その有効性を確認する時に実行する。

4) 確認検査用リスティング処理

作成されたEXFORエントリーの内容的な正しさを確保するためには、核物理の分野の専門家の確認検査を

受ける必要がある。この処理では、それが容易に行えるようにEXFORエントリーを編集したリストを作成する。コードはEXFOR辞書をつかって展開して印刷する。

5) TRANSテープの編集処理

作成したEXFORエントリーの中からIAEAへ送るべきエントリーを選択して、これらをまとめて一つのTRANSテープが作れるように編集する。

6) TRANSテープのチェック処理

IAEAへ送り出すTRANSテープの最終確認を行う。もしエラーがあればエラーメッセージ、及びファイルの内容をリストする。

6) TRANSテープのコピー処理

IAEAから送られてくるEXFORデータのTRANSテープはデータセットにコピーする。

7) クロスリファレンスの更新処理

TRANSテープとそれに含まれているEXFORのサブエントリーの関係はクロスリファレンスファイルに記述している。このクロスリファレンスファイルはデータベースファイルである。このファイルを検索することにより、たとえばあるサブエントリーはどのTRANSテープにあるかを捜すことができる。

8) 利用者向けデータの取り出し処理

この処理ではEXFORのTRANSファイルから指定のエントリーまたはサブエントリーを抜き出してファイルにコピーし、必要ならそのリストを編集して出力する。

9) 参照文献リスト処理

この処理ではEXFORのTRANSファイルのBIBセクションにある参照文献コードをソートしたリストを作る。

4-2. NRDF-EXFORインデックスシステム

NRDF-EXFORインデックスシステムは、EXFORフォーマットの核反応データライブラリーの内容を記述しているインデックスデータを蓄積し、これを検索利用するシステムである。このシステムの入力データはEXFORフォーマットの情報である。これには、NRDFをEXFORに翻訳変換して作られたものと、IAEAから送られてきたものがある。インデックスデータはデータベースファイルに蓄積している。このサブシステムには次の処理ステップがある。

1) EXFORインデックス更新処理

この処理では、EXFORのTRANSファイルを読み、ファイル中のREACTION単位毎にインデックスレコードを作る。このインデックスレコードでインデックスデータベースを更新する。インデックスデータベースの更新は、修正されたEXFORレコードから作られた新しいインデックスレコードでデータベース中のこのエントリーの古いレコードをすべて置き換える。

2) EXFORインデックスレコードの消去処理

この処理はNATURALセッションで実行する。この処理は、通常EXFORインデックスレコード更新処理で消去したEXFORエントリーであることをしめすメッセージが見付かったときのみ実行する。

3) EXFORインデックスレコードのリストイング処理

この処理では、インデックスデータベースのインデックスレコードをソートして印刷する。このとき、中性子

データを含むレコードのレポートとそれ以外のレコードのレポートの二種類のインデックスレポートを作る。IAEAからこれまでに送られてきたEXFORデータで作ったこのレポートの一部を図4. と図5. に示す。

4) EXFORインデックスレコードの選択

この処理はインデックスデータベースからEXFORインデックスレコードを選択して端末ディスプレイに表示または印刷する。選択条件はユーザのEXFORデータに対する要求を基に決める。この処理はNATURALセッションで実行する。

5) TRANSファイルのインデックスリスティング処理

この処理では3)と同様にEXFORのTRANSファイルからの二つのインデックスリストを作る。この処理はNDSから送られてきたTRANSファイル、NDSに送るTRANSファイル、または利用者の要求するデータを入れたTRANSファイルのいずれに対しても適用できる。

4-3. NRDF-EXFOR辞書システム

EXFORが定義している用語は、各データセンター間の約束により、NDSがその内容を更新して定期的にテープで送ってくる。NRDF-EXFOR辞書システムの目的は、この定期的に送られてくるテープでEXFORデータのチェックやリスティングで参照するVSAM形式のEXFOR辞書を更新して、NRDFのEXFORへの変換とEXFORデータの利用で使えるようにすることである。また、NRDFのデータコーディングに際して、またはEXFOR利用者のデータ検索に際して便利に利用できるようにEXFOR用語のリスティングを作ることでこのサブシステムには次の処理ステップがある。

1) 辞書TRANSテープのコピー処理 この処理では、NDSからは3か月毎に送られてくる辞書TRANSテープをデータセットにコピーする。これにはEXFORの定義する最新の用語がすべて含まれている。

2) マスターファイルの作成処理

この処理はEXFOR辞書のマスターファイルを作る。

3) 辞書リストの作成処理

この処理は辞書マスターファイルを編集して、EXFOR辞書のリスティングを作る。マスターファイル全体をリストするか、または指定した日付け以降に変更のあった辞書のみをリストするかの選択ができる。機関とリファレンスの辞書はファイルにも出力するので、別に印刷することもできる。さらに、これらの辞書はコードでソートしたリストも作成する。

4) 辞書ファイルの作成処理

この処理では3つのVSAM形式の辞書ファイルを作る。この処理を始めるときには、VSAMファイルの領域はディスク上にあらかじめ用意されていなければならない。

辞書の作成では、辞書毎に、辞書の番号、名前、型を指定する。

3つの型は次のとおりである。

A: コードの展開形を持つ辞書

B: 展開形を持たない辞書

C: 特別の量に対するもので、コードが11文字ではなく44文字までのもの

辞書作成の指定で辞書の型の指定がない場合は、その辞書はVSAMファイルに変換しない。VSAMファイルへの変換はマスターファイル形式のデータセットを読んで、ディスク上のファイルを作っていくが、各レコー

図4. 中性子を含む核反応データのインデックスレポートの一部

REACTION-UNIT	ENERGY RANGE(EV)	YR	LAB	AUTHOR	REFERENCE	ACC.#	PAGE	PT
15-P-31(N,2N)15-P-30,IND,SIG	1.15+07 4.35+07	79	2GERJUL	SAHAKUNDU+	J,ARI,30,3,79	A0181002	1	
16-S-32(N,G)16-S-33,PAR,SIG,,MXW	2.53-02	84	3CPRAEP	GUO TAICHA	J,CNP,7,1,50,8502	30710002		8
16-S-32(N,T)15-P-30,IND,SIG	1.15+07 4.35+07	79	2GERJUL	SAHAKUNDU+	J,ARI,30,3,79	A0181003		
22-TI-0(N,ABS),,SIG,,SPA	1.00+06	83	3DDRRROS	FAEHRMANN+	P,INDC(GDR)-24/G,9,8	30712002		
22-TI-46(N,P)21-SC-46-M,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810008		
22-TI-47(N,P)21-SC-47,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810009		
22-TI-48(N,P)21-SC-48,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810010		
22-TI-50(N,P)21-SC-50,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810011		
24-CR-0(N,ABS),,SIG,,SPA	1.00+06	83	3DDRRROS	FAEHRMANN+	P,INDC(GDR)-24/G,9,8	30712003		
24-CR-52(N,P)23-V-52,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810002		
24-CR-53(N,N+P)23-V-52,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810005		
24-CR-53(N,P)23-V-53,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810003		
24-CR-54(N,A)22-TI-51,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810007		
24-CR-54(N,N+P)23-V-53,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810006		
24-CR-54(N,P)23-V-54,,SIG	1.48+07	86	3VN	IPH HOANG DAC	W,HOANG DAC LUC,8604	30810004		
25-MN-55(N,ABS),,SIG,,SPA	1.00+06	83	3DDRRROS	FAEHRMANN+	P,INDC(GDR)-24/G,9,8	30712004		
26-FE-0(N,ABS),,SIG,,SPA	1.00+06	83	3DDRRROS	FAEHRMANN+	P,INDC(GDR)-24/G,9,8	30712005		
28-NI-0(N,ABS),,SIG,,SPA	1.00+06	83	3DDRRROS	FAEHRMANN+	P,INDC(GDR)-24/G,9,8	30712006		
29-CU-0(N,ABS),,SIG,,SPA	1.00+06	83	3DDRRROS	FAEHRMANN+	P,INDC(GDR)-24/G,9,8	30712007		
40-ZR-0(N,ABS),,SIG,,SPA	1.00+06	83	3DDRRROS	FAEHRMANN+	P,INDC(GDR)-24/G,9,8	30712008		
41-NB-93(N,ABS),,SIG,,SPA	1.00+06	83	3DDRRROS	FAEHRMANN+	P,INDC(GDR)-24/G,9,8	30712009		
41-NB-93(N,EL)41-NB-93,,DA	1.42+07	85	3CPRSIU	LI JINGDE+	J,CNP,7,106,8505	30711003		2
41-NB-93(N,EL)41-NB-93,,SIG	1.42+07	85	3CPRSIU	LI JINGDE+	J,CNP,7,106,8505	30711002		
62-SM-152(N,G)62-SM-153,,SIG		84	3CPRAEP	ZHOU ZUYIN	J,CNP,6,174,8405	30714003		
72-HF-180(N,G)72-HF-181,,SIG		84	3CPRAEP	ZHOU ZUYIN	J,CNP,6,174,8405	30714002		
78-PT-0(N,X)78-PT-195-M,,SIG	1.44+05 1.46+07	84	3CPRAEP	ZHAO WENRO	J,CNP,6,342,8411	30715002		
78-PT-198(N,2N)78-PT-197,,SIG	1.48+07	84	3CPRIMP	YANG WEIFA	J,CNP,6,373,8411	30718004		
78-PT-198(N,2N)78-PT-197-G,,SIG	1.48+07	84	3CPRIMP	YANG WEIFA	J,CNP,6,373,8411	30718003		
78-PT-198(N,2N)78-PT-197-M,,SIG	1.48+07	84	3CPRIMP	YANG WEIFA	J,CNP,6,373,8411	30718002		
78-PT-198(N,2N)78-PT-197-M/T,,SIG/RAT	1.48+07	84	3CPRIMP	YANG WEIFA	J,CNP,6,373,8411	30718005		
92-U-235(N,F),,SIG	1.42+07	85	3CPRAEP	LI JINGWEN	P,INDC(CPR)-009/L,3,	30721002		
92-U-235(N,F),,SIG	.2 1.42+07	85	3CPRAEP	LI JINGWEN	P,INDC(CPR)-009/L,7,	30722002		
92-U-238(N,EL)92-U-238,,DA	1.42+07	84	3CPRAEP	SHEN GUANR	J,CNP,6,193,8408	30716004		
92-U-238(N,EL)92-U-238,,SIG	1.42+07	84	3CPRAEP	SHEN GUANR	J,CNP,6,193,8408	30716002		
92-U-238(N,EL)92-U-238,,SIG	1.42+07	84	3CPRAEP	SHEN GUANR	J,CNP,6,193,8408	30716003		
92-U-238(N,F),,SIG	1.42+07	85	3CPRAEP	LI JINGWEN	P,INDC(CPR)-009/L,7,	30722002		
93-NP-237(N,F),,SIG	4.00+06 5.50+06	84	3CPRAEP	WU JINGXIA	J,CNP,6,369,8411	30717002		
98-CF-252(O,F),,KE,FF		82	3CPRAEP	BAO ZONGYU	J,CNP,4,41,8202	30713002		
98-CF-252(O,F),PR/PAR,NU		84	3CPRAEP	SING SHENG	J,CNP,6,201,8408	30719002		
98-CF-252(O,F),TER,AKE,A		85	3CPRAEP	HAN HONGYI	J,CNP,7,112,8505	30720002		

図5. 中性子以外の核反応データのインデックスレポートの一部

14 JAN 88

EXFOR MASTER-FILE INDEX

REACTION-UNIT	ENERGY RANGE (EV)	YR	LAB	AUTHOR	REFERENCE	ACC.#	PT
1-H-1(T,N)2-HE-3,,DA,N	1.49+07 1.62+07	78	2AUSPVI	DROSG	J,NSE,67,190,7808	D0005004	
1-H-1(T,N)2-HE-3,,DA,N	7.48+06 1.20+07	79	2AUSPVI	DROSG	W,DROSG,790222	D0013003	2
1-H-2(D,ABS),,SIG,,FCT	=1 1.30+04 1.13+05	54	1USALAS	ARNOLD+	J,PR,93,483,54	C0018008	1
1-H-2(D,EL)1-H-2,,DA,,LEG	1.96+06 6.20+06	72	1USAKTY	SCHULTE+	J,NP/A,192,609,72	C0030007	5
1-H-2(D,EL)1-H-2,,DA	1.96+06 6.20+06	72	1USAKTY	SCHULTE+	J,NP/A,192,609,72	C0030008	18
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,HE3	1.23+07	77	1USALAS	JARMIE+	J,PR/C,16,15,7706	C0010002	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	6.00+06 1.70+07	77	1USALAS	DROSG	J,NSE,67,190,77	C0011008	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,N,,EVAL	6.00+06 1.70+07	77	1USALAS	DROSG	J,NSE,67,190,77	C0011009	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	6.00+06 1.70+07	77	1USALAS	DROSG	J,NSE,67,190,77	C0011010	9
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,,EVAL	3.00+06 2.53+07	77	1USALAS	DROSG	J,NSE,67,190,77	C0011020	2
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,,LEG,EVAL	3.00+06 2.53+07	77	1USALAS	DROSG	J,NSE,67,190,77	C0011021	16
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	/1 1.30+04 1.13+05	54	1USALAS	ARNOLD+	J,PR,93,483,54	C0018007	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	.2 8.70+05 5.00+06	72	1USAVIR	SMITH+	J,CJP,50,783,72	C0029003	3
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,,LEG	1.96+06 6.20+06	72	1USAKTY	SCHULTE+	J,NP/A,192,609,72	C0030003	4
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,HE3	1.96+06 6.20+06	72	1USAKTY	SCHULTE+	J,NP/A,192,609,72	C0030004	4
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	1.96+06 6.20+06	72	1USAKTY	SCHULTE+	J,NP/A,192,609,72	C0030009	18
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,,COS/RSO	4.70+06 1.85+07	64	4CCPKUR	BRILL+	J,AE,16,141,64	C0032002	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	5.22+04 8.69+04	56	2UK OXF	BOOTH+	J,PPS/A,69,265,56	C0033002	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	/1 3.87+04 8.69+04	56	2UK OXF	BOOTH+	J,PPS/A,69,265,56	C0033007	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,,REL	5.00+06 1.22+07	60	1USALRL	GOLDBERG+	J,PR,119,1992,60	C0043002	7
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	3.40+06 1.02+07	60	1USALRL	GOLDBERG+	J,PR,119,1992,60	C0043003	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,,LEG	5.00+06 1.22+07	60	1USALRL	GOLDBERG+	J,PR,119,1992,60	C0043004	2
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,HE3	5.80+06 1.38+07	57	1USALAS	BROLLEY+	J,PR,107,820,5708	C0046003	7
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,,LEG	5.80+06 1.38+07	57	1USALAS	BROLLEY+	J,PR,107,820,5708	C0046006	3
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	1.36+07	79	2GERBON	GOMEZ-MORE	J,NP/A,330,269,7911	C0054002	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA	2.43+07	79	2GERBON	GOMEZ-MORE	J,NP/A,330,269,7911	C0054003	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,N,,EVAL	6.00+06 1.70+07	78	2AUSPVI	DROSG	J,NSE,67,190,7808	D0003002	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,,LEG/RS,EVAL	3.00+06 2.53+07	78	2AUSPVI	DROSG	J,NSE,67,190,7808	D0003003	2
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,N,,EVAL	3.00+06 2.53+07	78	2AUSPVI	DROSG	J,NSE,67,190,7808	D0003004	2
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,N	6.00+06 1.70+07	78	2AUSPVI	DROSG	J,NSE,67,190,7808	D0006002	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,N	6.00+06 1.70+07	78	2AUSPVI	DROSG	J,NSE,67,190,7808	D0006003	2
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,N	1.23+07	78	2AUSPVI	DROSG	J,NSE,67,190,7808	D0006004	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,HE3	1.23+07	77	1USALAS	JARMIE+	J,PR/C,16,15,7707	D0009002	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,HE3	1.23+07	77	1USALAS	JARMIE+	J,PR/C,16,15,7707	D0009002	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,DA,N	64 4CCPKUR	BRILL+	J,AE,16,141,64	D0012003			
1-H-2(D,N)2-HE-3,,FM/DA,,SN2	1.09+06 3.14+06	69	2ITYPAD	DRIGO+	J,NCL,1,237,69	C0034003	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,POL/DA	6.00+04 3.80+05	68	1USANRL	BEHOF+	J,NP/A,108,250,68	C0028002	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,POL/DA	3.40+05	68	1USANRL	BEHOF+	J,NP/A,108,250,68	C0028003	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,POL/DA	8.70+05 5.00+06	72	1USAVIR	SMITH+	J,CJP,50,783,72	C0029002	10
1-H-2(D,N)2-HE-3,,POL/DA,,COS	*1 8.70+05 5.00+06	72	1USAVIR	SMITH+	J,CJP,50,783,72	C0029003	3
1-H-2(D,N)2-HE-3,,POL/DA	1.09+06 3.14+06	69	2ITYPAD	DRIGO+	J,NCL,1,237,69	C0034002	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,POL/DA	2.00+05 5.00+05	58	2NEDGRN	PASMA	J,NP,6,141,58	C0044002	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SGV,,CALC	72 1USABNW	DUANE	R,BNWL-1685,75,7211	D0016005	2		
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SIG,,EVAL	3.00+06 2.53+07	77	1USALAS	DROSG	J,NSE,67,190,77	C0011022	2
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SIG	1.30+04 1.13+05	54	1USALAS	ARNOLD+	J,PR,93,483,54	C0018006	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SIG	/3 1.30+04 1.13+05	54	1USALAS	ARNOLD+	J,PR,93,483,54	C0018007	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SIG,,FCT	.3 1.30+04 1.13+05	54	1USALAS	ARNOLD+	J,PR,93,483,54	C0018008	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SIG	1.96+06 6.20+06	72	1USAKTY	SCHULTE+	J,NP/A,192,609,72	C0030005	1
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SIG	5.22+04 8.69+04	56	2UK OXF	BOOTH+	J,PPS/A,69,265,56	C0033004	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SIG	/1 5.22+04 8.69+04	56	2UK OXF	BOOTH+	J,PPS/A,69,265,56	C0033006	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SIG	/1 3.87+04 6.47+04	56	2UK OXF	BOOTH+	J,PPS/A,69,265,56	C0033008	
1-H-2(D,N)2-HE-3,,SIG,,EVAL	5.00+06 1.22+07	60	1USALRL	GOLDBERG+	J,PR,119,1992,60	C0043005	
1-H-2(D,N+P)1-H-2,,DA,N	3.00+06 2.53+07	78	2AUSPVI	DROSG	J,NSE,67,190,7808	D0003005	2
1-H-2(D,N+P)1-H-2,,DA,N	+1 6.83+06 1.70+07	77	1USALAS	DROSG	J,NSE,67,190,77	C0011026	
1-H-2(D,N+P)1-H-2,PAR,DA,N	+1 6.83+06 1.70+07	78	2AUSPVI	DROSG	J,NSE,67,190,7808	D0006005	
		55	1USALAS	HENKEL+	J,PR,99,1050,55	C0039002	

ドに辞書の型と番号を付加する。コードが1レコード以上に展開されている場合を除いて、コード部分が空白のレコードは除かれる。オブソールトフラグはそのまま残すが、その他のフラグとレコードIDは省略する。確認の為に、辞書番号、名前、型、日付、レコード数を各辞書毎にリストする。

5. まとめ

NRDF-EXFORシステムにより、国内及び国外で作られる核反応データの流通に伴う一連の作業手順をシステム化した。

データベースの作成と利用サービスの提供では、それに必要な個々の要素的なシステムの開発だけではない。この事業は、定常的に継続しなければならない性質をもつことから、一連の作業が、円滑に流れるように定式化する必要がある。そのために、まだ残されている問題もある。また一度、この定式化をしたとしても、一連の流れのなかの各要素を構成しているシステムも更新されていくことになる。これに伴い、システム全体の見直しも必要となることから、NRDF-EXFORシステムの全体と各要素の関連を常に正しく保守と改善を続ける必要があろう。

〔参考文献〕

- [1] M.Togashi,H.Tanaka:An information system for charged particle nuclear reaction data,Journal of Information Science,Vol.4,No.5,1982.
- [2] H.D.Lemmel(ed.):NDS EXFOR manual,International Atomic Energy Agency Nuclear Data Services,1979.
- [3] 千葉, 片山, 田中:荷電粒子核反応データベースのデータコンパイラーの開発,北海道大学大型計算機センターテクニカルレポート, No.5,1982.
- [4] M.Chiba,T.Katayama,H.Tanaka:A database translator of nuclear reaction data for international data exchange,Journal of Information Science,12(1986)153-165.
- [5] 千葉, 加藤, 田中:荷電粒子核反応データベースNRDFとその最近の進展,情報処理学会「アドバンスト・データベース」シンポジウム,昭和60年12月.
- [6] 千葉:核反応データベースの変換流通環境の開発,北海道大学大型計算機センターテクニカルレポート, No.10,1987.
- [7] 持田, 杉浦, 天野, 相良, 貝田:北海道大学大型計算機センターにおけるデータベース運用管理システム,北海道大学大型計算機センターテクニカルレポート, No.6,1983.
- [8] P.M.Attree,P.M.Smith:System Specifications for the NDS EXFOR System,IAEA-NDS-4.
- [9] P.M.Attree,P.M.Smith:System Specifications for the NDS Dictionary System,IAEA-NDS-5.
- [10] P.M.Attree,P.M.Smith:System Specifications for the NDS Data Index System,IAEA-NDS-6.