

# NRDF意味チェックプログラム

北海道大学理学部

向井重雄

北海道大学情報処理教育センタ

長田博泰

## 1. はじめに

荷電粒子核反応データファイル (NRDF) のデータ蓄積量は1988年度末で約46 MB (メガバイト) に達する。このデータ蓄積の過程で、幾つかの問題点が明らかになってきた。その一つは、文献をデータとして入力する作業中に発生したミスがデータの信頼性を損ねていることである。この中の多くは、核反応過程の前後で荷電数が合わない (例えば  $^{12}\text{C}(\text{P}, \text{P})^{12}\text{N}$  等) とか、論文の発表年号が異常である (例えば 1996年 等) などの、コーディングミスやキーインミスと考えられるものである。これらの誤りは、NRDFの文法に違反せず意味的チェックが必ずしも十分でないため生じるので、人手によって注意深く確認し除去せざるを得ないのが現状である。このため、以前から出来る限り意味的なチェックを自動的に行ないデータの質を高める必要が指摘されてきた。

また、一方、NRDFシステムの入力データ文法チェックにおいて、データのエラーは検出されるがエラーコードが出力されないとか、存在する文法エラーとエラーコードがかげ離れた位置に出力される等の問題点もある。文法エラーの確認を容易にし、エラー検出の作業効率を上げる必要も生じていた。しかし、NRDFシステムの一部を変更することは非常に困難であり、また他に関連するところも大きいので、新たにNRDFデータの意味的チェックを行なうプログラムを作成し、その中で文法チェックも併せて行う方法がより適当であると判断した。さらに、1つの独立したユーティリティとすることにより、将来予想される改良や拡張が容易となる。

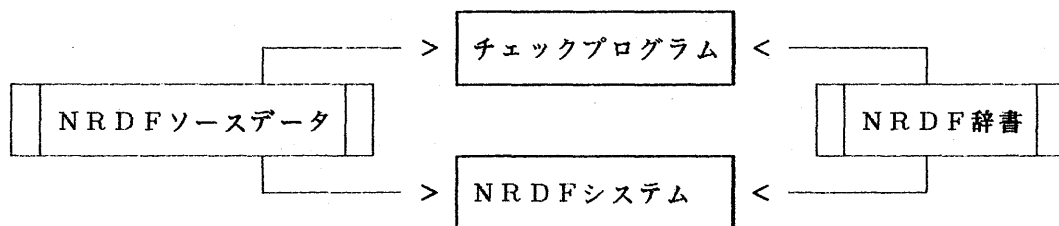
本報告においては、意味的チェックプログラムの方針、意味的チェックの内容、チェックプログラム利用方法、チェックプログラム開発予定、NRDF文法について述べることにする。

## 2. 意味的チェックプログラムの方針

上で述べたように、本プログラムは既存のNRDFの文法チェックプログラムから独立したシステムであるが、NRDFシステムと同期、整合がとれるよう以下の方針をとることにした。

- 1) NRDFの辞書を共有し、これを基に意味的チェックを行う。
- 2) ソースデータの形式はNRDFと全く互換性を保つ。

したがって、本プログラムとNRDFの関係は下図の通りである。



NRDFソースデータのチェックに当たっては次の3点を基本方針とする。

- 1) 入力データの文法チェックを'親切'に行なうこと
- 2) 入力データ(原始データ)の意味的チェックを行なうこと
- 3) 本プログラムでチェック済みのNRDFデータが既存のNRDF文法チェックでエラーとなることはないようにする。

### 3. 意味的チェックの内容

上で述べたように、既存のNRDF文法チェックの内容を完全に包含することを意図しているので、NRDF文法に従ってチェックすべきものは重複を厭わず全て含めると共に、従来から指摘されていた問題点も十分考慮しチェックすることとした。現時点で検討している項目を以下に列記する。なお、数値などの妥当な範囲(最大値、最小値)のチェック可能なものは、これを行う予定であるがここには記していない。また、文献[1]、[2]等で記されていない数値等の構文規則を明確にする必要があり、現存データに当り整理した。これを付録に掲げておく。

ここに載っていない例で将来、追加拡張すべき機能があれば諸兄の御指導を仰ぎたい。

1) 各セクション(¥¥BIB, ¥¥EXP, ¥¥DATA)が少なくとも1つずつあること。

2) 各セクションにおいて、データ識別番号の整合性が保たれていること。

¥¥BIBセクション : ¥¥BIBセクションは、ただ1つであること。

他の全てのセクションで参照されている番号が、すべて定義されていること。

¥¥EXEセクション : 1つのセクションで少なくとも1つの番号が参照されること。  
全ての番号が、どれかの¥¥EXPセクションで参照されること。

¥¥DATAセクション : 1つのセクションで少なくとも1つの番号が参照されること。  
2つ以上の番号が参照されている場合は警告とする。

全ての番号が、どれかの $\text{DATA}$ セクションで参照されること。

2つ以上のデータセクションで同一の番号が参照されないこと。

3) 項目名と項目値の整合性が保たれていること。

a) 辞書のCLASSで判断する。辞書にCLASSが記述されていないものはチェックされない。

b) 型をチェックする。例えば、数値で表されるべき所がコード名となっている、スピンの実数型となっている場合等はエラーとする。

4) 項目名と項目値が辞書に登録されているものであること。

項目値が複合語(W形辞書の単語の組合せで表現される)である場合、警告メッセージを出力する。

5)  $\text{BIB}$ セクションにおいて、必要最低限の項目が存在すること。

必要最低限の項目とは、D#(D番号)、TITLE(タイトル)、PURPOSE(目的)、AUTH(著者名)、INST-AUTH(研究所名)、REF(出版誌)、VLP(分冊番号)、RCTS(反応式)の8項目である。

6) D#(D番号)は $\text{BIB}$ セクションのすぐ次の行に記述されること。

7) D番号は入力ファイル(U10031.CPNDMT.DAT)のメンバ名と一致すること。

8) YEAR(発表年号)が異常に古い(1900年以前)または、入力時現在よりも先の年号でないこと。

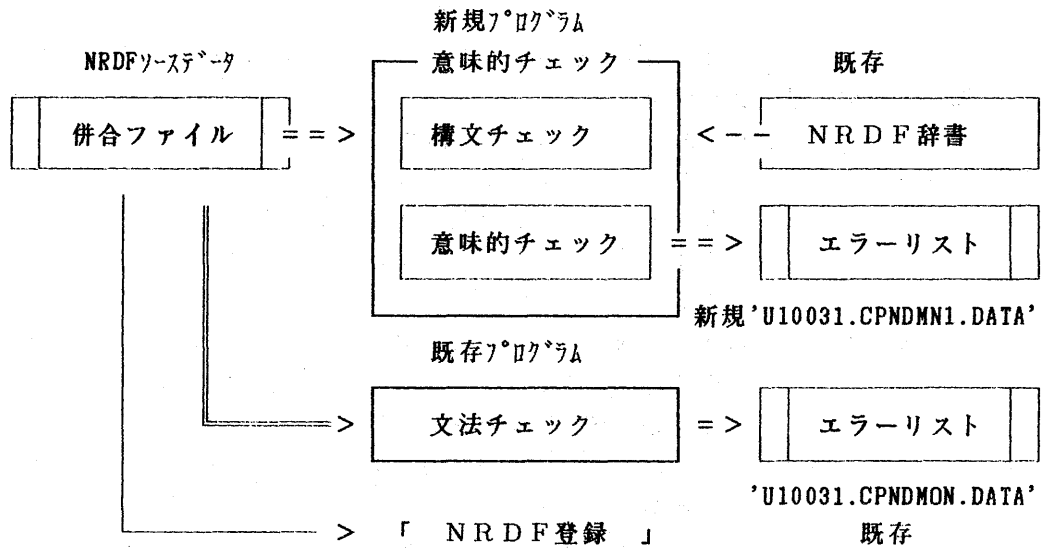
9) VLP(分冊番号)、REF(出版誌)を参照し、発行年号の整合性が保たれていること。

10) RCT(反応式)において、反応の前後で、電荷保存則と質量数保存則が保たれていること。

11) 注釈(/\*整数\*/)とフリーテキスト記述欄の注釈行の数が一致すること。

#### 4. チェックプログラム利用方法

既に述べたように、意味的チェックプログラムは、NRDFシステムとは独立のユーティリティである。したがって、本プログラムを用いることはNRDF登録作業の'義務'とはならないが、NRDFファイルへの登録の前段で行なうものである。NRDFデータチェック登録行程のブロック図を下に示す。なお、文法チェックプログラムの利用方法については、文献[2]を参照されたい。



図に示されるように、意味的チェックでは構文チェックも併せて行っているので、文法チェックはその確認を行なうことになる。エラーリストが1つ余計に出力されるが、これに 'U10031.CPNDMN1.DATA' の名前を割当てる。

作業行程の変更を下に記す。

\* 無効領域の詰め替え

```
CONDENSE 'U10031.CPNDMT.DATA'
CONDENSE 'U10031.CPNDMON.DATA'
CONDENSE 'U10031.CPNDMN1.DATA'
```

\* 退避データセットの呼び出し

```
HRECALL 'U10031.CPNDMT.DATA'
HRECALL 'U10031.CPNDMON.DATA'
HRECALL 'U10031.CPNDMN1.DATA'
```

\* PROFILE 命令を投入

```
PROF PROC('U10031.CLIB1.CLIST')
```

以上の3箇所の変更により、意味的チェックと文法チェックを同時に行なうことを可能

にする。チェックプログラムの起動はインプット命令で行なうこととし、インプット命令の意味は次のようになる。

\* インプット命令の意味

# INPUT	D n n n n	;	意味的チェック+文法チェック
# INPUT 0	D n n n n	;	文法チェックのみ
# INPUT 1	D n n n n	;	意味的チェックのみ

3箇所の変更を行なわない時は、以前の方式がそのまま有効となるので、システム自体に変更はない。また、このPROFILE命令の投入により、意味的チェックが文法チェックとともに行なわれるので、外見上システムの一部のように見える。

5. おわりに

以上、NRDFソースデータの質を高め、その登録作業を容易にするNRDF意味チェックプログラムの基本方針について述べてきた。現在、この方針に沿ってシステム設計を進めている。特に、意味的チェックを行なう上で必要となるテーブル（辞書と意味的チェック情報を含んだもの）設計を行なっている。構文チェック自身には特に問題がないので、このテーブル設計が終わればコーディングに入る予定である。コーディングには、今後の保守、改良を考慮し、誰でも知っているFORTRAN77を用いる。

付録. NRDF文法の確認

意味的チェックプログラムを作成するにあたって、文法のあいまいさが目立ち、それが障害となっていることがわかった。また、一方で、コーディングdependentな用法も多く見受けられ、少しでも任意性を減らした方がよい。そこで、ここにNRDF文法（文献【3】）を再確認する。

（注：下記で <セクション><sub>1</sub><sup>n</sup> とあるのは <セクション> が1回以上不定回繰り返される、という意味）

<NRDF原始データ>	:	:=<セクション> <sub>1</sub> <sup>n</sup> ¥ ¥ END; <フリーテキスト記述欄>
<セクション>	:	:=< ¥ BIBセクション>
又は	:	:=< ¥ EXPセクション>
又は	:	:=< ¥ DATAセクション>
< ¥ BIBセクション>	:	:=< ¥ BIB制御文> <セクション本体>
< ¥ EXPセクション>	:	:=< ¥ EXP制御文> <セクション本体>

<≡DATAセクション>	:	:=<≡DATA制御文><セクション本体>
<≡BIB制御文>	:	:=≡BIB, <データセットリスト>
<≡EXP制御文>	:	:=≡EXP, <データセットリスト>
<≡DATA制御文>	:	:=≡DATA, <データセットリスト>
<データセットリスト>	:	:=<データセット識別番号><データセット識別番号2>
<データセット識別番号>	:	:=<整数2P>
又は	:	:=<整数2P>~<整数2P>
<データセット識別番号2>	:	:=, <データセット識別番号>
<整数2P>	:	:=0を含まない2桁以内の整数
<セクション本体>	:	:=<項> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<項>	:	:=<文>;
又は	:	:=<表>
又は	:	:=<注釈>
<文>	:	:=<単文>
又は	:	:=<複文>
<単文>	:	:=<項目名>=<項目値>
<複文>	:	:=(<単文><単文2> <sub>0</sub> <sup>n</sup> )
又は	:	:=(<単文><単文2> <sub>0</sub> <sup>n</sup> )'<連結子>'
<単文2>	:	:=, <単文>
<連結子>	:	:=<ポインタ><ポインタ2> <sub>0</sub> <sup>n</sup>
<ポインタ>	:	:=<英数字> <sub>1</sub> <sup>2</sup>
<英数字>	:	:=<英字>
又は	:	:=<数字>
<英字>	:	:=A~Z
<数字>	:	:=0~9
<項目名>	:	:=F形辞書に現れるコード名と同一の文字列
<項目値>	:	:=<単値>
又は	:	:=<複値>
<単値>	:	:=<値>
又は	:	:=<値>'<連結子>'
<複値>	:	:=(<単値><単値2> <sub>0</sub> <sup>n</sup> )
又は	:	:=(<単値><単値2> <sub>0</sub> <sup>n</sup> )'<連結子>'
<単値2>	:	:=, <単値>
<値>	:	:=<システムの定めるコード名>
又は	:	:=<人名>
又は	:	:=<数値>

	又は	:: = <数値> <単位名>
	又は	:: = <拡張記号>
	又は	:: = / <フリーテキスト> /
<システムの定めるコード名>		:: = V形辞書に現れるコード名と同一の文字列>
	又は	:: = <ワード> <ワード2> <sub>0</sub> <sup>n</sup>
	又は	:: = X
<ワード>		:: = W形辞書に現れるコード名と同一の文字列>
<ワード2>		:: = - <ワード>
<人名>		:: = <名前>
	又は	:: = <名前> <空白> J R.
<名前>		:: = <単名> <単名2> <sub>0</sub> <sup>n</sup>
<単名>		:: = <英字> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<単名2>		:: = . <単名>
<空白>		:: = 1文字の空白
<数値>		:: = X
	又は	:: = <単数>
	又は	:: = <複数>
	又は	:: = <特殊数>
<単数>		:: = <数>
	又は	:: = <数> <パリティ>
<数>		:: = <純数>
	又は	:: = <純数> ?
<純数>		:: = <正数>
	又は	:: = <符号> <正数>
<符号>		:: = +
	又は	:: = -
<正数>		:: = <単純数>
	又は	:: = <複合数>
<単純数>		:: = <数字> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
	又は	:: = <F形実数>
	又は	:: = <E形実数>
<F形実数>		:: = <数字> <sub>1</sub> <sup>n</sup> . <数字> <sub>0</sub> <sup>n</sup>
	又は	:: = <数字> <sub>0</sub> <sup>n</sup> . <数字> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<E形実数>		:: = <F形実数> E <数字> <sub>0</sub> <sup>n</sup>
	又は	:: = <F形実数> E <符号> <数字> <sub>0</sub> <sup>n</sup>
<複合数>		:: = <単純数> <演算子> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<演算子>		:: = <演算> <単純数>

	又は	: : = <演算> <複合数 2 >
<演算>		: : = +
	又は	: : = -
	又は	: : = *
	又は	: : = /
	又は	: : = **
<複合数 2 >		: : = (<単純数> <演算子 2 > <sub>1<sup>n</sup></sub> )
<演算子 2 >		: : = <演算> <単純数>
	又は	: : = <演算> <複合数 3 >
<複合数 3 >		: : = (<単純数> <演算子 3 > <sub>1<sup>n</sup></sub> )
<演算子 3 >		: : = <演算> <単純数>
<パリティ>		: : = <符号>
	又は	: : = <符号> ?
<複数>		: : = <単数> ~ <単数>
	又は	: : = <単数> --- <単数>
	又は	: : = <単数> +- <正数>
<特殊数>		: : = > <単数>
	又は	: : = <<単数>
	又は	: : = ~ <単数>
	又は	: : = +- <正数>
<単位名>		: : = V形辞書に現れる単位名と同一の文字列
<拡張記号>		: : = <REACT>
	又は	: : = <SEQUE>
	又は	: : = <FISSION>
	又は	: : = <FUSION>
	又は	: : = <VLP>
<REACT>		: : = <単粒子> (<単粒子>、<複粒子> <sub>1<sup>n</sup></sub> ) <残 粒子>
<単粒子>		: : = <粒子>
	又は	: : = <反粒子>
<粒子>		: : = V形辞書に現れる粒子名と同一の文字列
	又は	: : = <質量数> <原子>
<質量数>		: : = <数字> <sub>1<sup>3</sup></sub>
<原子>		: : = V形辞書に現れる粒子名と同一の文字列
<反粒子>		: : = A <粒子>
<複粒子>		: : = <単粒子>
	又は	: : = <数字> <sub>1<sup>3</sup></sub> * <単粒子>

<残粒子>	:	:= <単粒子>
又は	:	:= X
<SEQUE>	:	:= <REACT> + <REACT2> <sub>0</sub> <sup>n</sup> + <REACT3>
<REACT2>	:	:= <単粒子> (<空白>, <複粒子> <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) <残粒子>
<REACT3>	:	:= <REACT2>
又は	:	:= <FISSION>
又は	:	:= <FUSION>
<FISSION>	:	:= <単粒子> (<単粒子>, FISSN)
<FUSION>	:	:= <単粒子> (<単粒子>, <空白>) <残粒子>
<VLP>	:	:= <数値> (<数値>) <数値>
<フリーテキスト>	:	:= @ <フリーテキスト番号> @
又は	:	:= <英文1>
又は	:	:= ' <連結子> ' <英文1>
<英文1>	:	:= 次の条件を満たす任意の文字列。 @ か ' では始まらない! / と ; を含まないこと!
<フリーテキスト番号>	:	:= <数字> <sub>1</sub> <sup>3</sup>
<表>	:	:= ¥DATA; <項目行> <単位行> <データ行> > <sub>1</sub> <sup>n</sup> ¥END;
<項目行>	:	:= <項目カラム> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<項目カラム>	:	:= <項目名> <空白> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<単位行>	:	:= <単位カラム> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<単位カラム>	:	:= (<単位名>) <空白> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<データ行>	:	:= <データカラム> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<データカラム>	:	:= <データ> <空白> <sub>1</sub> <sup>n</sup>
<データ>	:	:= <システムの定めるコード名>
又は	:	:= <システムの定めるコード名> ' <連結子> '
又は	:	:= <数値>
又は	:	:= <数値> ' <連結子> '
又は	:	:= ' <連結子> '
<注釈>	:	:= /* <コメント> */
<コメント>	:	:= @ <フリーテキスト番号> @
又は	:	:= <英文2>
又は	:	:= ' <連結子> ' <英文2>

<英文2>

::=次の条件を満たす任意の文字列。

@ か ' では始まらない!

\* / の文字列を含まないこと!

; を含まないこと!

### 謝 辞

多岐詳細にわたり適切な助言を頂いた、能登 宏氏に深く感謝致します。

### 引用文献

(1) 千葉正喜

荷電粒子核反応データファイル (NRDF) 使用説明書

Nuclear Reaction Data 第2版 (1987年3月)

(2) 能登 宏

荷電粒子核反応データファイル (NRDF) 文法チェック作業マニュアル

- 荷電粒子核反応データファイル年次報告87 (NRDF ANNUAL REPORT 87) Page 30-49 (1988年3月)

(3) 田中 一

荷電粒子核反応データファイル (NRDF) 入力書式マニュアル

昭和58年改訂版 (昭和58年3月)