

EXFOR Basics - EXFOR 基礎編の手引き日本語版

EXFOR Basics - a short guide to the EXFOR format, the Japanese version

片山 敏之

北星学園大学 経済学部 経営情報学科

Toshiyuki Katayama[†]

School of Economics, Hokusei Gakuen University

概要

This is the Japanese version of the 'EXFOR Basics (July 1996)' and is modified with supplements so as to be used in our network programming projects. This Japanese translation is made by permission of the authors, V. McLane and National Nuclear Data Center, Brookhaven National Laboratory.

これは EXFOR 書式で編集された核反応データの利用者向けの手短な案内である。EXFOR は世界各地の核反応データセンタの間で相互に核データを交換するための標準書式である。この手引き書は 'EXFOR Basics' (July 1996)[1] の日本語版である。著者 V. McLane および NNDC の許可を受けている。はじめに、原書の 'EXFOR Basic' 自体が、本文が 13 ページ、付録が 55 ページ程度という基礎編であるにもかかわらずその日本語訳を作る理由を説明する。

現在、我々の核反応データベース活動 [2] においても、インターネットの急激な普及に対応した利用者向けのシステムを提供する様々なサービスプログラムを開発している。この開発プロジェクトには大学院を修了したばかりの若い研究者や技術者との間に短期の開発契約を結んで取り組んでいる。この手引き書は、国際的な核反応データベース活動、そのコミュニティにおけるデータ登録の標準規約である 'EXFOR' 書式および EXFOR データベースシステムについて、彼らを短期間に組織的に教育するために活用するものである。

この日本語版を作るにあたって以下のような特徴を持たせた：

- レイアウトやフォントの使い方はできるだけ原書に合わせる。
- ハンドブックとして利用しやすいように工夫する。例えば、原書にはないが、本文の小節にも番号を付けたり、索引を作る。
- 基礎編の記述では非専門家には解り難いと思われる箇所については、EXFOR の本編 [3] の記述などを参照して補足する。
- 日本語に直すよりも英語の方が分かりやすい言葉や言い回しがあるので、その場合は対応する英語を付けておく。その対応表を上記の索引とする。

- 原書の中で主に一覧表などで構成されている付録 A, C, D は翻訳しない。付録 B は翻訳する。付録 A は 核反応データセンタのリストであるが、これには WWW の URL を追加更新する。
- 我々のデータベース NRDF の WWW のホームページ [4] から利用できるようにする。これには文書内のハイパーリンクや検索機能を追加する。

なお、EXFOR システムに関する利用の手引き書には次の文献 [1],[3],[5] がある。また、NRDF についてもその使用説明書 [6] を再録済みである。

ここで、文献 [1] はこの手引き書の原書である。文献 [3] は EXFOR システムの完璧な案内を目的とした報告書である。そして、文献 [5] は EXFOR システムの運用管理とデータ編集に必要なシステム利用者向けの辞書ファイルであり、報告書ではない。カテゴリ別に No.1 から No.50 まである。これは FORTRAN 言語などに便利な機械可読 (80 文字長のレコードから成る) のテキストファイルであり、毎年更新される。サイズもかなり大きく、圧縮時でも約 170KB ある。この他に、EXFOR システムが対象とする核反応データの専門用語を説明した 'LEXFOR' という標題の辞書がある。

Web 公開版の準備にあたって：本稿は日本荷電粒子核反応データグループの「荷電粒子核反応データファイル年次報告 98」のために用意された翻訳である。その後、原書は改訂が加えられており、現在は 2001 年 5 月に改訂された版が配布されている。しかしこれが大きな改訂ではないことから今回は原書 1996 年版の翻訳をウェブにて公開することにした。但し、本翻訳の付録 A と付録 C は当初の翻訳にはなかった部分である。この部分は今回の公開にあたって原書 2001 年版の付録 A と付録 D から新たに訳出した。(2003 年 12 月 25 日 大塚直彦)

参考文献

- [1] V. McLane, *EXFOR Basics : A Short Guide to the Nuclear Reaction Data Exchange Format*, BNL Report No.BNL-NCS-63380, July 1996, Brookhaven National Lab., Upton, NY
- [2] 加藤幾芳, NRDF Annual Report 96, No.10(1997) p.18; No.11 (1998) p.1
- [3] Nuclear Data Centers Network, *EXFOR Manual: Nuclear Reaction Data Format*, BNL Report No.BNL-NCS-63330, July 1996, *edited by* V. McLane, BNL, Upton, NY; the web site is <http://www.nndc.bnl.gov/>
- [4] NRDF's web site, <http://www.jcprg.org/>
- [5] Nuclear Data Centers Network, *EXFOR System Dictionaries*, No.1, No.2, ... , No.50, *edited by* IAEA-NDC, (transmission files)
- [6] NRDF 管理運営委員会編, NRDF Annual Report 97, No.11(1998) p.41

BNL-NCS-63380
INFORMAL REPORT

EXFOR Basics
A Short Guide to the
Nuclear Reaction Data Exchange Format

Victoria McLane
National Nuclear Data Center

on behalf of the
Nuclear Data Centers Network

July 1996

Brookhaven National Laboratory
Upton, NY 11973-5000, USA

目 次

	Page
1. はじめに	1
2. 交換ファイルの書式	2
2.1 レコードの識別法	2
2.2 システム識別子	2
2.3 使用可能な文字の集合	4
3. BIB 区分	5
3.1 情報識別子キーワード	5
3.2 機械検索可能な情報 (コード)	6
3.3 自由文	7
3.4 コードおよび自由文	7
3.5 核種 (nuclides) および複合核 (compounds)	7
3.6 BIB 区分の例	9
3.7 情報識別子キーワードの一覧表	10
4. COMMON 区分と DATA 区分 (データ表)	10
4.1 COMMON 区分	12
4.2 DATA 区分	12
4.3 ポインタ	13
APPENDIX A. 核反応データセンタ	(A.1)
APPENDIX B. 情報識別子キーワード	(B.1)
APPENDIX C. 辞書一覧	(略)
APPENDIX D. 共分散データファイル書式	(D.1)

Acknowledgements

この仕事はアメリカ合衆国エネルギー省 (Department), 原子核物理庁 (Division), エネルギー研究局 (Office) の援助の下に行われた。

著者は, 核データセンターネットワークの職員の貢献, 特に IAEA (国際原子エネルギー機関) 核データ部門 (NDS) の H. D. Lemmel と O. Schwerer の両氏に感謝する。

1 はじめに

この手引き書は EXFOR 書式 (FORMAT) で編集 (compile) された核反応データの利用者向けの案内であるが, EXFOR システム[†] の完璧な案内を意図したものではない。

EXFOR は世界各地の核反応データセンタ^{††} の間で相互に核データの送信 (transmission) を可能にすることを目的に設計されている。データとそれに対する書誌情報の蓄積に加えて, 不確かさの情報源を含めた実験情報も編集されている。また, 一群のデータ (data set) に対する状態 (status) と履歴 (history) が含まれている。例えば, データの情報源, 更新情報, および他のデータ群に対する相関 (correlations) などがこれに相当する。

EXFOR は元来, 中性子データの交換を想定して, Saclay, Vienna, Livermore および Brookhaven にある研究所の人々の議論を通じて考えられたものである。EXFOR が正式に受理されたのは, 1969 年 11 月に Moscow で開催された中性子データセンタ会議でのことである。この会議には, Saclay, Vienna, Brookhaven および Obninsk の中性子データセンタが出席した。1975 年と 1976 年に Vienna で開かれた 2 つの会議, およびこのシリーズの会議に参加するデータセンタの増加の結果として, EXFOR の書式は更に拡張し発展してきた。最終的に, すべての型 (types) の核反応データに適合できるように修正 (adapted to cover) されている。

EXFOR はデータを編集する核データセンタの幅広い需要に適合させる為に柔軟に設計されている。この書式は各センタ独自の利用者向け (center-to-user) 書式と混同してはいけない。個々のセンタの利用者はデータを EXFOR 書式で得ることはできるが, 利用者の要求に合わせて各センタの責任領域の範囲内で他の利用者向け書式が開発されている。

この交換用書式は, この案内で概説されるように, 説明的および書誌的情報を付加された非常に多種類の数値データ表を, 検査したり可能な誤りを指摘する為に, 機械可読な書式に容易に変換できる。また, 機械的に指摘された誤りを訂正したりそのまま通す判定をしたりする目的で, 人間が読むのに適した書式に変換することも簡単である。

EXFOR により交換されているデータは, 現在, 以下のものを含んでいる。

- 中性子が誘導する実験的核反応データの "完璧" な編集
- 荷電粒子が誘導する核反応データの選択的な編集
- 光子が誘導する核反応データの選択的な編集

[†] EXFOR システムの完璧な案内については, 次の報告書を参照せよ。Nuclear Data Center Network, EXFOR Manual: Nuclear Reaction Data Format, BNL-NCS-6330(1996), V. McLane 編, Brookhaven National Laboratory, U.S.A.

^{††} 核反応データを入手するには付録 A を参照せよ。そこには核反応データセンタの一覧表とそれぞれの責任範囲が示されている。

2 交換ファイルの書式 (EXCHANGE FILE FORMAT)

1つの交換ファイルは80文字長のレコードから構成されており、複数のエントリ (entries=登録単位, または works=仕事) を含んでいる; 各エントリには入手番号 (accession number) が付与される。各エントリは複数の副エントリ (データ表) に区分されている; 各副エントリには副入手番号 (入手番号 + 副エントリ番号) が付与される。この副入手番号はEXFORシステムの生涯ずっと個々のデータ表に結び付けられる。

副エントリはさらに、書誌的または記述的情報 (以後はBIB情報と呼ぶ)、その副エントリにある1つのデータ表の全ての行に適用される共通なデータ、そして最後に1つのデータ表、に区分される。

情報の重複を避けるために、1つのエントリ内の全ての副エントリまたは1つの副エントリ内の全ての行に共通な情報は、1つのエントリ全体または1つの副エントリ全体に関連付けられてもよい。この目標を達成する為に、1つの仕事 (エントリ) の最初の副エントリは、その副エントリ番号は1であるが、他の全ての副エントリに適用される情報のみを含んでいることが必要である; それはデータ表を含んでいてはならない。この最初の副エントリは共通のBIB情報 (文字と数字) および共通のデータ情報 (数字) に区分される。情報の反復を避けるために二段階の階層が採用されている。- 5 - ページの図1を参照しなさい。

2.1 レコードの識別法 (Record identification)

各レコードの1-66桁目に対する書式はレコード型に依存する。67-80桁目は全てのレコードを識別したり、変更レコードに目印を付ける (flag) ために用いられる。これらの桁は以下のような5つの項目に区分されている:

67 - 71	入手番号 (Accession number)	67 - 74 桁目は
72 - 74	副エントリ番号 (Subentry number)	'副入手番号' となる
75 - 79	連続番号 (Sequence number)	
80	変更目印 (Alter flag)	

2.2 システム識別子 (System identifiers)

EXFORのエントリの各区分 (section) は1つのシステム識別子で始まり、対応するシステム専用識別子で終る。これらの区分を参照する基本システム識別子には次のものがある。

TRANS	-	1つのファイルが単位となる
ENTRY	-	1つのエントリが単位となる
SUBENT	-	1つの副エントリが単位となる
BIB	-	1つのBIB情報区分が単位となる
COMMON	-	1つの共通データ区分が単位となる
DATA	-	1つのデータ表区分が単位となる

これらの基本システム識別子は次の修飾子と組合わせて用いられることがある。

NO
END

これらの基本システム識別子は次の3つの条件を示す為に用いられる:

- 1つの単位の開始 (基本システム識別子の場合)
- 1つの単位の終了 (修飾子 END が基本システム識別子の頭に付く)
- 1つの単位の削除を明示的に表す (修飾子 NO が基本システム識別子の頭に付く)

システム識別子を含むレコードは以下のように定義される:

1. 送信 (a transmission):

先頭レコードは	TRANS	CXXXX	yymmdd
末尾レコードは	ENDTRANS	N1	

CXXX = ファイル識別子

yymmdd = ファイルの作成日

N1 = ファイルに含まれるエントリ数

2. エントリ (an entry):

先頭レコードは	ENTRY	CXXXX	yymmdd
末尾レコードは	ENDENTRY	N1	

CXXXX = 入手番号

yymmdd = エントリの最後の更新日

N1 = エントリに含まれる副エントリ数 (NOSUBENT も含む)

3. 副エントリ (a subentry):

先頭レコードは	SUBENT	N1	yymmdd
末尾レコードは	ENDSUBENT	N2	

N1 = 副入手番号

yymmdd = 副エントリの最後の更新日

N2 = 副エントリに含まれるレコード数 (SUBENT および ENDSUBENT レコードは除く)

もし副エントリが削除された場合は次のレコードが挿入されている:

	NOSUBENT	N1	yymmdd
--	----------	----	--------

N1 = 副入手番号

yymmdd = 副エントリの最後の削除日

4. BIB 区分 (a BIB section):

先頭レコードは	BIB	N1	N2
末尾レコードは	ENDBIB	N3	

N1 = BIB 区分にあるキーワード数

N2 = BIB 区分にあるレコード数

N3 = BIB 区分に含まれるレコード数 (BIB および ENDBIB レコードは除く)

もし BIB 区分がない場合 は次のレコードが挿入されている:

NOBIB

5. COMMON 区分 (a COMMON section):

先頭レコードは	COMMON	N1	N2
末尾レコードは	ENDCOMMON	N3	

N1 = COMMON 区分 (共通データ区分) の項目数

N2 = COMMON 区分にあるレコード数 (データ項目名と単位は含めるが, COMMON および ENDCOMMON レコードは除く)

N3 = COMMON 区分にあるレコード数 (データ項目名と単位は含めるが, COMMON および ENDCOMMON レコードは除く)

もし COMMON 区分がない場合 は次のレコードが挿入されている:

NOCOMMON

6. DATA 区分 (a DATA section) † :

先頭レコードは	DATA	N1	N2
末尾レコードは	ENDDATA	N1	

N1 = データ表の項目数

N2 = データ表の行数

N3 = DATA 表区分にあるレコード数 (データ項目名と単位は含めるが, DATA および ENDDATA レコードは除く)

もし DATA 区分がない場合 は次のレコードが挿入されている:

NODATA

送信ファイルは次の形式を持っている (図 1):

2.3 使用可能な文字の集合

EXFOR 書式における使用可能な文字は以下のものである:

全てのローマ文字 (52 文字), A から Z, および a から z

全ての数字 (10 文字), 0 から 9

特殊文字 (18 文字)

特殊文字 (18 文字)	+	プラス記号	plus
	-	マイナス記号	minus
	.	小数点記号, 句読点	decimal point/full stop
)	右括弧記号	right parenthesis
	(左括弧記号	left parenthesis
	*	星印	asterisk
	/	斜線	slash

† DATA 区分 (または NODATA) は最初の, または共通の副エントリとして現れてはいけない

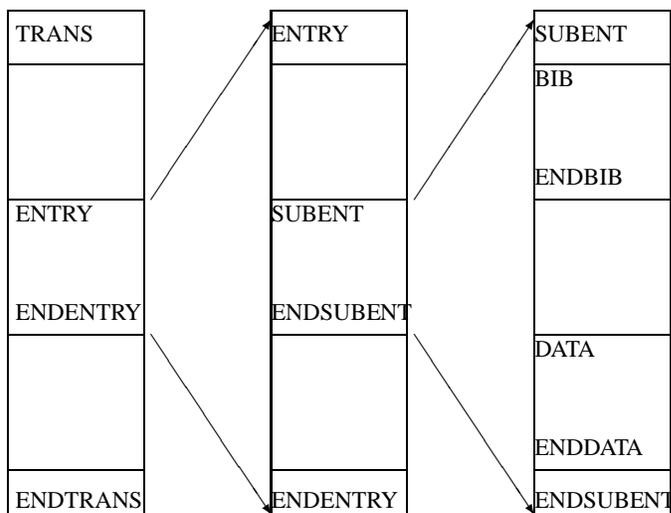


図 1: Transmission File Form

=	等号	equals
'	引用記号	apostrophe
,	句読点/コンマ	comma
%	割合記号	percent
<	不等号	less than
>	不等号	greater than
:	句読点/コロ	colon
;	句読点/セミコロ	semi colon
!	感嘆符	exclamation mark
?	疑問符	question mark
&	and 符号/アンパサンド	ampersand

3 BIB 区分

BIB 区分は、提供されるデータに関連した書誌情報（例、参考文献、著者）、記述情報（例、中性子源、実験方法、実験装置）、および管理情報（例、履歴）を含む。EXFOR ファイルでは、BIB 区分はシステム識別子の BIB と ENDBIB の間にある情報として識別される。

1 つの BIB レコードは 4 つの部分から構成される:

- 1-11 桁目 : 情報識別子キーワードの欄
- 12-66 桁目 : 情報の欄、コード化情報および/または自由文、またはその両方を含む
- 67-80 桁目 : レコードの識別コード（2.1 節を参照せよ）

情報識別子キーワードは特定の情報を識別する為に用いられる。それはコード化されて与えられたり、コードには説明の為に自由文が付けられていたり、またはコードが無くて自由文のみで与えられていてもよい。一般に、これらのキーワードは BIB 区分内ではどんな順番で現れてもよい。

1つの副エントリに対する BIB 情報は、その副エントリ内の BIB 区分に含まれる情報に加えて、副エントリ番号 001 の BIB 情報から構成される。従って、副エントリ番号 001 に記述された情報は同じエントリ内の他の全ての副エントリに適用されることになる。特定の情報識別子キーワードは個々の副エントリかまたは最初の副エントリのいづれかに含まれる。

3.1 情報識別子キーワード

情報識別子キーワードは 12-66 桁目に与えられた情報の意義を定義する為に用いられる。このキーワードは 1 桁目から始まる欄内に左揃えし、文字長は 10 文字を超えてはならない(11 桁目は空白にするか、ポインタを置く、4.3 節 ポインタを参照せよ)。

情報識別子キーワードはどの BIB 区分の中でも反復してはいけない; レコードを継続させる為のキーワードは空白である。もしポインタがある場合は、それらのポインタが付加された情報の最初のレコードに対して現れなければならない、つまり継続レコードに対して用いてはいけない。1つのポインタは、他のポインタかまたは新しいキーワードが出現するまでは、全ての BIB 情報に関連しているものと仮定される。このことから分かるように、各キーワードについてポインタを含まない情報が最初に現れる。例題については 3.6 節を参照せよ。

3.2 機械検索可能な情報 (コード)

機械検索可能な情報 (コード) は次のような目的に使われる:

- 実際の BIB 情報を定義するとき
- COMMON 区分および DATA 区分へリンクするとき
- 数値データをコード化するとき

コードは括弧“(,)”で括られて左揃えで使われる、従って開き括弧“(”は 12 桁目に現れる。1つの情報識別子キーワードに複数のコードが関連付けられていてもよい。

コード化された情報が継続するレコードに連続して記入されることもある; この場合、(2 行目以降の) 継続レコード上の情報を 12 桁目より前から記入し始めてはいけない。すなわち、1-10 桁目は空白であり 11 桁目は空白かまたはポインタを含んでいるかのどちらかである。

情報識別子キーワードの中には関連するコードを持たないものがあること、さらに、多くのキーワードは関連するコードを持つが、そのコードは常に現れている必要はないことに注意しなさい。

一般に、特定のキーワードと関連させたコードの使い方が主題に関連したコード辞書の中に見い出せるはずである。しかし、いくつかのキーワードはコード文字列が 1つの辞書中のコードではなく、機械検索可能な情報の中に含まれている。

コードは単独で用いることも、あるいは 1つ以上の他のコードと結合して用いることもできる。複数のコードを持ちいる場合、次の 2つの方法がある:

- a.) 2 つまたはそれ以上のコードを同一の括弧の中におき、それぞれをコンマで区切る;
- b.) 各コードを別々のレコードにおき、それぞれを 12 桁目から始まる括弧で括り、その後に自由文を付ける。

しかしながら、1 つのコードに加えて、コード文字列が機械検索可能な情報を含むようなキーワードに対する場合は、上の (b) のみが許される。

例: STATUS(DEP)
 STATUS(DEP, COREL) 他のデータと相関を持つデータ
 SATTUS(DEP, 10048007) サブエントリ 10048007 から導出したデータ

3.3 自由文

自由文は、BIB 区分における情報識別子キーワードのそれぞれの下で、12-66 桁目に記入され、連続する複数のレコードに継続してもよい。自由文はもし必要ならば括弧を含んでもよい。ただし、12 桁目に左括弧を記入してはいけない(それは機械検索可能な情報の左括弧を意味するので)。

自由文の言語は英語である。

3.4 コードおよび自由文

一般に、情報識別子キーワードを付して与えられたコード化情報は機械処理の為のものであり、そして自由文は自己説明的であるべきである。即ち、コード化情報は明確な英語に展開されて、自由文として必要なだけ増幅される。しかし、そのようなコードの展開が与えられていないキーワードもある、その場合はそのような展開が編集プログラムにおいてなされることを想定している。また、キーワードの中にはコード化情報の展開がされないことを自由文で示唆しているものもある。

コードが展開されないことの示唆は次のいずれかで与えられる:

- 小数点/終止符を閉じ括弧の直後に置く
- 閉じ括弧と 66 桁目の間を完全な空白欄にする

3.5 核種 (nuclides) および複合核 (compounds) のコード化

核種(原子核)は多くのキーワードにおいてコード化されて現れる。一般的なコード化書式は Z-S-A-X である、ここで各記号の意味は以下の通り:

- Z: 電荷数 (mass number); 3 桁以下の整数で、頭のゼロは書かない
 - S: 元素記号 (element symbol); 1 または 2 文字で表す
 - A: 原子量 (atomic weight); 3 桁以下の整数で、頭のゼロは書かない。1 桁の 0 が使われている場合は天然の同位核の混合 (isotopic composition) を意味する。
 - X: 異性核 (アイソマー = isomer) 状態を示すコード
- X の取りうる値は以下の通り:

- G : 基底状態 (準安定状態を持つ原子核の); 準安定状態が無い場合は省く
- M : 準安定状態が 1 つだけ知られている場合
- M1: 第 1 準安定状態
- M2: 第 2 準安定状態
- T : 全ての異性核の和 (反応欄の SF4 項目における異性核比の範囲内でのみ用いる)

例: 92-U-235
 49-IN-115-M1

複合核を核種コードの代わりに用いることもある。複合核をコード化する一般的な書式は、特定の複合核コードを使うか、または複合核の一般的なコードである **Z-S-CMP** を使う。

例: 26-FE-CMP

3.6 BIB 区分の例

```

1          11 12          23          34          45
ENTRY          00001
SUBENT        00001001
BIB
AUTHOR        (J.W.DOW, M.P.JONES) 自由文 1 (例 1)
INSTITUTE     (3AAABBB) (例 2)
INC-SOURCE    (ABC, WXYZ) (例 3)
COMMENT       自由文 4 (例 4)
              1 自由文 5 (例 5)
ENDBIB
NOCOMMON
ENDSUBENT
SUBENT        00001002
BIB
REACTION      1 (92-U-235(N,EL), , WID) (例 6)
              2 (92-U-235(N,F), , WID) (例 6)
ANALYSIS      1 (CDEFG). (例 7)
              2 (HIJ). (例 7)
ENDBIB
NOCOMMON
DATA
EN            DATA      1DATA-ERR  1DATA      2
EV            MILLI-EV   MILLI-EV   MILLI-EV
ENDDATA
ENDSUBENT
ENDENTRY
1          11 12          23          34          45

```

(例 1) この余白部分は自由文を含んでいてもよい。新たな BIB エントリの開始は、キーワード欄 (1-10 桁目) が空白でないことで示唆される。

(例 2) このキーワード欄が空白でないので、この行は新たな BIB エントリの開始と見做される。

(例 3) これは一対の括弧の中に 1 つ以上の機械検索可能な情報が含まれる BIB エントリの例である。11 桁目にポインタが無いことはこの情報がすべてのデータに当てはまることを意味する。

(例 4) これは機械検索可能な情報を含まない BIB エントリの例である。

(例 5) 11 桁目にあるポインタは、このレコードおよび新たなポインタが現れるまでの次のレコードが、これに続くすべての副エントリに含まれる同じポインタを持ったデータのすべてに当てはまることを意味する。

(例 6) これはポインタ付きの多重反応 (multiple reactions) の例である。

(例 7) これは 2 つ以上の機械検索可能な情報のそれぞれが括弧で括られた BIB エントリの例である。BIB エントリの各部分は 11 桁目のポインタによってこの副エントリの中および同じポインタを持つ副エン

トリ 1 中の情報にリンクされている。閉じ括弧の直後の点 ”.” は、もしこの点が無い場合は必要とされるのだが、括弧内のコードの内容が自由文に展開されないことを示唆している。

3.7 情報識別子キーワードの一覧表

次の一覧表 1(- 11 -ページ) の情報識別子キーワードの使用法の詳細については付録 B を参照せよ。

4 COMMON 区分および DATA 区分 (データ表)

一般に、データ表は 1 つまたは複数の独立変数の関数である: 即ち, X, X' 対 Y そして X, X' および Y の誤差 (例えば, $X =$ エネルギー; $X' =$ 角度; $Y =$ 微分断面積), およびデータ表は任意の関連する変数の関数でもある (例えば, 標準値 (standard))。

Y の表現が 1 つ以上ある場合は、データ表は X 対 Y および Y' そして X, Y および Y' の誤差 (例えば, $X =$ エネルギー; $Y =$ 絶対断面積; $Y' =$ 相対断面積), および関連する情報 (もしあれば) という形でもよい。

ある種のデータについては、データ表が独立変数 X を持たず、関数 Y のみを持つ場合がある (例: 自発核分裂中性子収量; 共鳴パラメータを持たない共鳴エネルギー)。

COMMON データ (COMMON 区分) および数値データ (DATA 区分) の書式は同じである。どちらの区分もデータ項目と付随する単位項目から成るデータの表である。COMMON データと数値データの唯一の違いは COMMON データが定数パラメータを含み、それらが数値データ表の各行に適用されることである。数値データ表は行形式の情報から成る; 一般に各行は 1 つまたは複数の独立変数の関数としての数値を含んでいる (例えば, 角度, 角度の誤差, 断面積, 断面積の誤差)。

各行 (record) は 6 つの情報項目欄から成る, 各項目欄の幅は 11 桁であるので, 1 行に最大で 6 つの情報項目欄を含むことが可能である。もし 6 つ以上の項目欄が使われる場合は, 残りの項目欄は次の行に継続される。1 つの区分の項目欄の個数は最大で 18 に制限されている。

レコードは包み込まれることはない; そうではなく, 個々の数値情報は個々のレコードに入れられる, (即ち, もし 4 つの項目欄だけが 1 つの数値と関連しているなら, 残りの 2 つの項目欄が空白になっている, そして, 数値データ表の場合は次の数値に対する情報は後の継続レコードから開始する)。この規則は各項目欄に関連するデータ項目と単位項目にも適用される。

COMMON 区分および DATA 区分の内容は以下の通りである:

- 項目名 (field headings) は各項目欄の開始桁に左揃えする (即ち, 1, 12, 23, 34, 45, 56 桁目)。ポインタ † を付ける場合は, 1 つの項目欄の最後の桁 (11 桁目) に置く。このポインタは同じ副エントリまたは最初の副エントリ 001 にある特定の BIB レコード, COMMON 区分, または DATA 区分の項目欄にリンクしている。
- データ単位項目 (data units) は各項目欄の開始桁に左揃えする (1, 12, 23, 34, 45, 56 桁目)。
- 数値データ (numerical data) は FORTRAN の "E" 型書式を用いて表す。FORTRAN の "E" 型書式とは以

† ポインタについては 4.3 節を参照せよ。

表 1: Information-identifier keyword table

	キーワード	データ項目名へのリンク
Bibliography (書誌情報)	TITLE (標題) AUTHOR (著者) INSTITUTE (所属機関) EXP-YEAR (実験年)	
	REFERENCE (参照文献) REL-REF (関連文献) MONIT-REF (モニタ反応の参照文献)	
Data Specification (データ定義)	REACTION (反応式) RESULT (反応の測定結果)	
Related Data (関連データ)	MONITOR (モニタ反応) ASSUMED (仮定された値)	MONIT, etc. ASSUM, etc.
	DECAY-DATA (崩壊データ) DECAY-MON (モニタ用崩壊データ) PART-DET (検出した粒子) RAD-DET (検出した放射光) HALF-LIFE (半減期)	DECAY-FLAG HL1, etc.
	EN-SEC (2次反応のエネルギー) EMS-SEC (2次反応の有効質量) MOM-SEC (2次反応の線形運動量) MISC-COL (その他の情報) FLAG (目印)	E1, etc. EMS1, etc. M1, etc. MISC, etc. FLAG
	INC-SOURCE (入射粒子源) INC-SPECT (入射粒子スペクトル) SAMPLE (サンプル)	任意 (optional) EN-DUMMY, EN-MEAN, KT
	METHOD (実験方法) FACILITY (実験施設) ANALYSIS (データ解析) DETECTOR (検出装置) CORRECTION (補正量) COVARIANCE (共役量) ERR-ANALYS (誤差解析)	 ERR-, または -ERR1, etc.
Other (その他)	ADD-RES (付加的測定結果) COMMENT (コメント) CRITIQUE (重要な注意)	
Bookkeeping (管理情報)	STATUS (状態/データ源管理) HISTORY (履歴/更新記録)	

下の書式を意味する:

- 小数点を必ず付ける, 整数の場合にも付ける。
- 指数部分 (exponent) が無い場合は数値は 11 文字欄のどこにあってもよい。
- ”+” または ”-” 符号の直後に空白を入れてはいけない。
- 正符号 ”+” を省略してもよい, ただし, 指数部分において指数記号 ”E” が無い場合は ”+” 符号を省略できない。
- 指数表示をする場合, 指数部分を 11 文字欄内に右揃えする。仮数部分 (mantissa) の位置はどこでもよい。

数値はゼロ ”0” または絶対値が $1.0000E - 38$ と $9.999E + 38$ の間でなければならない。

4.1 COMMON 区分

COMMON 区分はシステム識別子 COMMON と ENDCOMMON の間に置かれた情報として識別される。共通のデータ表においては 1 つの項目欄には 1 つの数値だけが入る, そしてそれに続く項目欄が互いに不可分に関連 (integrally associated) してはいけない。

```

1           12           23           34           45           56           66
COMMON
EN          EN-ERR      E           E-ERR
MEV        MEV         MEV        MEV
2.73      0.16         1.38       0.21
ENDCOMMON

```

以下は 6 つ以上の項目欄を持つ共通のデータ表の例である:

```

1           12           23           34           45           56           66
COMMON
EN          EN-ERR      EN-RSL     E-LVL     E-LVL     ANG
ANG-ERR
MEV        MEV         MEV        MEV        MEV        ADEG
ADEG
4.1       0.05         0.1        3.124     3.175     90.
10.
ENDCOMMON

```

4.2 DATA 区分

DATA 区分はシステム識別子 DATA と ENDDATA の間に置かれた情報として識別される。DATA 区分の表では, 1 つのレコード上のすべてのエンタリは 1 個のデータ点 (individual point) に不可分に関連 (integrally associated) している。独立変数を従属変数より先に置く, そして最も左に置いた独立変数は単調増加 (また

は減少)であるように並べる。左側の独立変数欄が変化しない限り、右隣の独立変数もまた単調増加(または減少)である。

1つのデータ表の各行はデータに関する情報を与える。例えば、この意味は、DATA という項目名を持つ欄が空白でもよいのは同じ行上の他の欄(例えば、DATA-MAX)がデータ情報を含んでいる場合のみである。同様に、1つの独立変数は1つの行上で少なくとも一度は出現しなければならない(例えば、データ項目名 E-LVL または E-LVL-MIN, E-LVL-MAX の下に、この節の次の例を参照せよ)。分解能 (resolution) または標準値 (standard) のような、追加情報は、その行がデータ情報を含まない限り、データ表の同一行上に与えられることはない。どの項目欄においても空白が含まれていてもよい。

関連する DATA および ENDDATA レコードを含めて、数値データ表の例を以下に示す。

1	12	23	34	45	56	66
DATA						
ANG	ANG-ERR	DATA	DATA-ERR	DATA-MAX		
ADEG	ADEG	MB/SR	MB/SR	MB/SR		
10.4	0.8	234.	8.7			
22.9	1.2	127.	4.2			
39.1	0.9			83.2		
59.1	0.7	14.8	2.9			
ENDDATA						

4.3 ポインタ

EXFOR 情報の異なる部分がポインタによって互いにリンクしていてもよい。ポインタは、数字または英文字 (1, 2, ..., 9, A, B, ..., Z) を、BIB 区分における情報識別子のキーワード欄の、または COMMON 区分または DATA 区分における項目欄の 11 桁目に置いたものである。

ポインタは以下のようなものをリンクする、

- 複数の反応の 1 つをそのデータ欄にリンク;
- 複数の反応の 1 つを、BIB 区分における特定の情報(例えば、ANALYSIS)に、および/または COMMON 区分における 1 つの値に、および/または DATA 区分リンクにおける 1 つの項目欄にリンク;
- COMMON 区分における 1 つの値を、DATA 区分における任意の項目欄にリンク;

一般に、1つのポインタは1つの副エントリに対してのみ正しく適用される。最初の副エントリで使用されるポインタはすべての副エントリに適用される、そしてそのエントリ全体に亘って固有の意味を有する。

BIB 区分では、ポインタはそれを付けるべき情報の最初のレコードに与えるべきであり、連続する (continuation) レコードに対して繰り返してはならない。ポインタは、他のポインタが現れるか、新たな情報識別子のキーワードが現れることがない限り、すべての BIB 情報に適用される。このことは個々の (each) キーワードに対してポインタに無関係な情報が最初に現れることを意味する。

Appendix A

Nuclae Reaction Data Centers ¹

本章には核反応データセンタネットワークの一覧がその連絡先とともに記されている。また一覧は各データセンタがどのエントリを分担しているかも記している。

¹ 本章は EXFOR Basics (May 2001) Appendix A からの訳出である。(訳者注)

主要センターとそのサービス地域²

<u>合衆国・カナダ</u>	
National Nuclear Data Center, Bldg. 197D Brookhaven National Laboratory Upton, NY, 11973-5000 U.S.A.	センタコード: 1, C, L, P, T 電話: +1 631-344-2902 ファックス: +1 631-344-2806 電子メール: nndc@bnl.gov nndcnn@bnl.gov ³ www.nndc.bnl.gov
<u>経済協力開発機構原子力機関加盟国</u>	
NEA Data Bank 12, boulevard des Iles 92130 Issy-les-Moulineaux, FRANCE	センタコード: 2, O 電話: +33 (1) 4524 1071 ファックス: +33 (1) 4524 1110 電子メール: nea@nea.fr name@nea.fr www.nea.fr
<u>旧ソビエト連邦諸国</u>	
Federal Reserach Center IPPE Centr Yadernykh Dannykh Ploschad Bondarenko 249 020 Obninsk, Kaluga Region, RUSSIA	センタコード: 4, Q 電話: +7 084-399-8982 ファックス: +7 095-883-3112 電子メール: name@cjd.obninsk.ru
<u>上記以外の国</u>	
IAEA Nuclear Data Section Wagramerstr. 5, P.O.Box 100 A-1400 Vienna, AUSTRIA	センタコード: 3, D, G, V 電話: +43 (1) 2360 1709 ファックス: +43 (1) 234 564 電子メール: name@iaeand.iaea.or.at www-nds.iaea.or.at

² 4 センターは分担地域のカスタマサービスの維持に責任を負う

その他のセンター

National Scientific Research Center Kurchatov Institute Russia Nuclear Center 46 Ulitsa Kurchatova 123 182 Moscow, RUSSIA	センターコード: A, B 電子メール: feliks@polyn.kiae.su
Institute of Nuclear Physics Moskovskiy Gos. Universitet Vorob'evy Gory 119 899 Moscow, RUSSIA	センターコード: M 電子メール: varlamov@cdfs.npi.msu.ru
China Nuclear Data Center China Institute of Atomic Energy P.O.Box 275 (41) Beijing 102413, CHINA	センターコード: S 電子メール: cndc@mipsa.ciae.ac.cn
Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group Division of Physics, Hokkaido University Kita-10 Nishi-8, Kita-ku Sapporo 060-0810, JAPAN	センターコード: E, R 電子メール: kato@nucl.sci.hokudai.ac.jp
Dr. F. T. Tárkány Cyclotron Application Department ATOMKI, Institute of Nuclear Research Bem Tér 18/c P.O.Box 51 H-4001 Debrecen, HUNGARY	センターコード D に寄与 電子メール: tarkanyi@atomki.hu
Russian Federal Center - VNIIEF Sarov, Nizhni Novgorod Region 607 190 pr. Mira 37, RUSSIA	センターコード: F 電子コード: dunaeva@expd.vniief.ru

Appendix B

Information Identifier Keywords

ここでは、すべての¹ 情報識別子 (information-identifier) キーワードのリスト、およびそれらの使い方の詳細を与える。キーワードは ABC 順に並んでいる。

ADD-RES : これはその実験で得られた付加的な結果に関する情報であるが、データ表には編集 (compiled) されてはいない。コードは辞書 20 にある。

例 : ADD-RES (RANGE) Range of recoils measured

ANALYSIS : これはどのようにして実験結果を解析したか、そして DATA という項目名の下に与えている値を求めたかに関する情報である。その値が解析結果を表している。コードは辞書 23 にある。

例 : ANALYSIS (MLA) Breit-Wigner multilevel analysis

ASSUMED : これはデータの解析において仮定された値に関する情報、および、COMMON または DATA 区分において、ASSUM という項目名 (headings) またはその派生項目名 (derivatives) を付けた欄に関する情報を与える。このコードの書式は以下の通り: (項目名、反応、物理量)。ここで、反応および物理量は、REACTION というキーワードの下にコード化されているものである。

例 : ASSUMED (ASSUM, 6-C-12(N,TOT), ,SIG)

AUTHOR : これはその論文または報告書 (the work) の著者または共著者を与える。

例 : AUTHOR (A.B.NAME, C.D.DOE)

COMMENT : これは使用可能なキーワードの下では論理的に入力できない情報を、適切な自由文で与えるものである。

CORRECTION : これはキーワード DATA の下に与えられた値を得るために、そのデータに適用された補正 (correction) に関する情報を、自由文で与えるものである。

COVARIANCE : これは実験者から提供された共分散 (covariance) に関する情報を自由文で与えるか、または共分散データファイルの所在をフラグ (flag) で知らせるものである。(共分散データ項目欄の書式については付録 D を参照せよ)

例 : COVARIANCE (COVAR) Covariance file exists and may be obtained upon request

¹ ただし、もはや使用しないものは除かれている。それは EXFOR 辞書の保存用/転送用ファイルにおいて 80 桁目に ABSOLUTE の目印"O"を持つものに対応する。(訳者注)

CRITIQUE : これはデータ表に書かれているデータの品質 (quality) に関するコメントを自由文で与える。

DECAY-DATA : これは著者により仮定または測定されていて、与えられているデータ²を得るために利用されているような崩壊データ (decay data) を与える。その一般的なコード書式は以下の通り:
(崩壊フラグ) 核種, 半寿命, 放射)。

崩壊フラグ (Decay flag). 固定小数点表現の数でコード化され、その数は DATA 区分の中でも項目名 DECAY-FLAG の下に現れる。もしこの崩壊フラグ (decay flag) が省略されるなら、括弧対もまた省略される。

核種 (Nuclide). 核種 (nuclide) コードである。基底状態に対して、準安定状態 (metastable state) が知られていないときは異性核 (isomer) コードを与えない。

半寿命 (Half-life). 同定された核種の半減期または半寿命 (half-life) を与える。浮動小数点表現でコード化し、その後には時間の単位を示すコードを付ける。

放射 (Radiation). 放射の型、エネルギー、および、存在度 (abundance)、の3つの副項目から構成される。この項目は省略可能である。また、この項目は反復も可能であり、各放射項目はコンマで区切る。

1) **放射の型 (Type of radiation)**. 辞書 33 からの放射コードを使用。2つ、またはそれ以上の異なる崩壊モードが可能であって、それらが測定では識別されていないときは、2つ以上のコードを斜線記号で区切って与える。(以下の例 b を参照)

2) **エネルギー**. 放射エネルギー (energy) を Kev 単位の浮動小数点表現でコード化する。2つ、またはそれ以上の分離されない崩壊の場合は、2つ以上のエネルギーを与えるか、または最低と最大のエネルギーを与える。区切は斜線記号である。(例 f を参照)

3) **存在度 (abundance)**. 観測された崩壊当りの存在度 (abundance) の値を、浮動小数点表現でコード化して与える。

例:

- a) DECAY-DATA (40-ZR-89-M) (半寿命と放射は省略) 同定された核の崩壊データに関する
情報
が自由文で与えられる
- b) DECAY-DATA (60-ND-140, 3.3D) (放射の欄は省略)
(59-PR-140, , B+/EC, , 0.500) (半寿命とエネルギーは省略)
- c) DECAY-DATA (25-MN-50-G, 0.286SEC, B+, 6610.) (存在度は省略)
- d) DECAY-DATA (25-MN-50-M, 1.76MIN, DG, 785., , B+) (2つの放射項目がある。2番目の
放射では
エネルギーと存在度は省略)
- e) DECAY-DATA ((1.)60-ND-138, 5.04HR, DG, 328., 0.065) (崩壊フラグを含めてすべての項目
がある)
- f) DECAY-DATA (60-ND-139-M, 5.5HR, DG, 708./738., 0.64) (2つのガンマー崩壊の全存在度)

² DECAY-DATA はキーワード DECAY-MON の下にモニター反応がコード化されている場合には必要である

れている) という形で存在度が与えら

g) DECAY-DATA (60-ND-139-G,30.0MIN,B+, ,0.257, (2つの放射項目がある)
 DG,405.,0.055)
 (60-ND-139-M,5.5HR,DG,738.,0.37, (4つの放射項目があり、
 DG,982.,0.29, 複数の行にわたっている)
 DG,403.,0.03,B+, ,0.006)

DECAY-MON：これはモニタ反応において発生した核種に対して、著者により仮定された崩壊データを与えるものである。そのコード書式は、フラグ項目がないことを除いて、キーワード DECAY-DATA の場合と同じである。

DETECTOR：これは実験で使用された検出装置に関する情報を与える。そのコードは辞書 22 にある。もしコード COINC が使われたなら、同時測定において使われた検出装置のコードも同じ括弧の中に続いて書かれる。

例： DETECTOR (GELI)
 DETECTOR (COINC,NAICR,NAICR)

EMS-SEC：これは二次の粒子 (secondary particle) または粒子系の有効質量の 2 乗に関する情報を与えて、データ表に書かれている二次粒子の質量の項目を定義するものである。そのコード化書式は以下の通り：(ルート項目, 粒子)。粒子コードは辞書 33 に与えられている。ルート項目³については脚注を参照。

例： EMS-SEC (EMS1,N)
 (EMS2,P+D)

EN-SEC：これは二次粒子のエネルギーに関する情報を与えて、データ表に書かれている二次粒子のエネルギーの項目を定義する。そのコード化書式は以下の通り：(ルート項目, 粒子)。粒子コードは辞書 33 に与えられている。

例： EN-SEC (E1,G)
 (E2,N)
 EN-SEC (E-EXC,3-LI-7)

ERR-ANALYS：これは COMMON または DATA 区分の中で、ERR-または-ERR という型を持つデータ項目の下で与えられた誤差 (uncertainties) の原因、およびその値を説明する為に使われる。その一般的なコード化書式は以下の通り：(項目名, 相関因子)。

相関因子の項目欄は、浮動小数点表現でコード化された相関因子 (correlation factor) を含んでいる。この項目はオプションであり、ERR-n という形の系統的なデータ誤差項目と共にのみ使用される。

³ ルート (root) の意味は、データ項目が -MIN, -MAX, または -APRX という型 (修飾子) を付けることができるもの

HISTORY：これは一つのエン트리または副エントリの取り扱いを記述する。一般的なコード化書式は以下の通り: (yyymmddX)。ここで、XはHISTORYコードであり、そのコードは辞書15にある。

例： HISTORY (951001A) データを修正した。

INC-SOURCE：これは実験で使われた入射粒子ビームの資源 (source) に関する情報を与える。そのコードは辞書19にある。

例： INC-SOURCE (PHOTO)
INC-SOURCE (POLNS,D-T)

INC-SPECT：これは入射粒子ビーム (incident projectile beam) の特性および解像度 (resolution) に関する情報を自由文で提供する。

INSTITUTE：これは実験が行なわれたか、または著者が所属する実験所、研究所、または大学を与える。

例： INSTITUTE (1USAGA, 1USALAS)
INSTITUTE (2FR SAC)

LEVEL-PROP：これは励気状態のスピンのおよびパリティに関する情報を与える。一般的なコード化書式は以下の通り: ((フラグ) 核種, レベルの同定, レベルの特性)。

フラグ (Flag). 固定小数点表現の数でコード化される。その数はDATA区分の中でデータ項目 LEVEL-FLAGの下にも書かれる。フラグが省略されるときは、その括弧対もまた省略する。

核種 (Nuclide). 核種コードを書く。

レベルの同定 (Level identification). 同定されたレベルの特性を記述する。この項目が省略されたときは、区切り記号のコンマも省略される。

a) レベルのエネルギー (Level energy). 識別子 E-LVL= の後に、励気状態のエネルギーを MeV 単位で続く。値は浮動小数点表現の数でコード化され、それはDATA区分の中でデータ項目 E-LVLの下にも現れる。

b) レベル番号 (Level number). 識別子 LVL-NUMB= の後に、励気状態のレベル番号を固定小数点表現の数でコード化して書く。それはDATA区分の中でデータ項目 LVL-NUMBの下にも現れる。

レベルの特性 (Level properties). 励気状態の特性をいくつか、それぞれに副項目の識別子を頭に付けて与える。少なくとも1つの項目は必要である。

a) スピン (Spin). 識別子 SPIN= の後に、励気状態のスピン (spin) を浮動小数点表現の数でコード化して書く。スピンの不確定の場合は、2つまたはそれ以上のスピンを斜線記号で区切って与えてもよい。

b) パリティ (Parity). 識別子 PARITY= の後に、励気状態のパリティ (parity) を、+1. または -1. の形にコード化して書く。

例： LEVEL-PROP (82-PB-206, E-LVL=0., SPIN=0./1., PARITY=+1.)
(82-PB-206, E-LVL=1.34, SPIN=3., PARITY=+1.)
LEVEL-PROP ((1.)82-PB-206, , SPIN=0./1., PARITY=+1.)
((2.)82-PB-206, , SPIN=3., PARITY=+1.)
LEVEL-PROP (82-PB-207, LVL-NUMB=2., SPIN=1.5, PARITY=-1.)

METHOD : これは実験で採用された実験技術を記述する。そのコードは辞書 21 にある。

例 : METHOD (RCHEM) Radiochemical separation(放射化学的分離法)

MISC-COL : これは COMMON または DATA 区分の中の項目名 MISC およびその派生項目名を持つ項目を説明する。

例 : MISC-COL (MISC1) 第 1 の雑多な項目を説明する自由文
 (MISC2) 第 2 の雑多な項目を説明する自由文

MON-SEC : これは二次粒子の線形運動量 (linear momentum) に関する情報を与えて、データ表に書かれている二次運動量の項目欄を定義する。一般的なコード化書式は以下の通り: (ルート項目, 粒子)。ここで粒子項目は粒子コード (辞書 33 にある) または核種コードのいずれかを含む。(ルート項目については、EMS-SEC の脚注を参照)

例 : MON-SEC (MON-SEC1, 26-FE-56)
 (MON-SEC2, 26-FE-57)
 MON-SEC (MON-SEC, A)

MONITOR : これは実験で使用された標準的な参照データ (reference data)(例: standard, monitor, など) に関する情報を与えて、COMMON または DATA 区分において MONIT 等という項目名の下にコード化された情報を定義する。一般的なコード化書式は以下の通り: ((ルート項目) 反応, 測定量)。

ここで、反応および測定量の項目のコード化書式はキーワード REACTION の書き方と同じである。ただし、反応のみが解っているときは測定量を省略できる。この場合は COMMON または DATA 区分において MONITOR に関する情報はないはずである。

例 : ポインタを用いた書き方

```

REACTION  1(AAAAA)
           2(BBBBB)
MONITOR   1(CCCCC)
           2(DDDDD)
           ...
DATA
EN        DATA      1DATA      2MONIT      1MONIT      2
...      ...        ...        ...        ...

```

例 : データ項目名 MONIT1 等を用いた書き方

```

REACTION  (AAAAA)
MONITOR   ((MONIT1)CCCCC)
           ((MONIT2)DDDDD)
           ...
DATA
EN        DATA      MONIT1      MONIT2
...      ...        ...        ...

```

MONIT-REF : これは実験で使用された標準的な (または、モニター) データに関する情報を与える。一般的なコード化書式は以下の通り: ((項目名) 副入手番号, 著者, 参照)。

項目名 (Heading). 標準データの値を含む欄のデータ項目である。項目が省略される時は、その括弧対もまた省略される。

副入手番号 (Subaccession Number). 標準データが与えられている EXFOR のデータセットに付けられた番号である。Cnnnn001 はそのエントリ全体を参照している。Cnnnn000 は未知の副エントリを参照している。

著者 (Author). 第 1 著者である。1 人以上の著者があるならその後に”+”記号を付加する。

参照 (Reference). これは最大 6 個の副項目を含むことができる。各項目はキーワード REFERENCE に対してコード化されている。

例: MONIT-REF ((MONIT1)BOO17005,J.GOSHAL,J,PR,80,939,50)
((MONIT2),A.G.PANONTIN+,J,JIN,30,2017,68)

PART-DET: これは実験において直接的に検出された粒子⁴に関する情報を与える。そのコードは粒子コード (辞書 33) または α 粒子より重い粒子に対する核種コードのいずれかである。

一組の反応において、異なる反応単位 (過程,unit) の間に検出された粒子は、別々の行 (record) にそれぞれ対応する反応単位の順序にコード化される。

例: PART-DET (A)
PART-DET (3-Li-6)
(3-LI-7)

RAD-DET: これは反応において測定された放射、および/または粒子、および核種、に関する情報を与える。一般的なコード化書式は以下の通り: ((フラグ)核種,放射)。

フラグ (Flag). 固定小数点表現の数で、DATA 区分の中のデータ項目名 DECAY-FLAG の下にも現れる。もしこの項目が省略されるなら、その括弧対もまた省略される。

核種 (Nucleid). 核種コードである。

放射 (Radiation). 辞書 33 にある放射 (粒子) コードであり、それぞれはコンマで区切られる。

例:

	1	12	22
a)	RAD-DET	(96-CM-240,A)	
b)	RAD-DET	(25-MN-52-M,DG,B+)	
c)	RAD-DET	(48-CD-115-G,B-)	
		(49-CD-115-M,DG)	
d)	RAD-DET	1(94-PU-237-M2,SF)	
		2(94-PU-237,M2,SF)	
e)	RAD-DET	((1.)48-CD-115-G,B-)	
		((2.)49-IN-115-M,DG)	

⁴ 崩壊放射 (decay radiation) はキーワード RAD-DET および/または DECAY-DATA を用いて与えられている。

REACTION: これは DATA 区分の中で項目 DATA⁵ という欄で提供されるデータを特定する。一般的なコード化書式は以下の通り: (反応, 測定量, データの型)。

1.反応 (Reaction): 反応 (reaction) は SF1 から SF4 の 4 つの副項目を含む。

SF1: 標的核 (Target nucleus). これは以下の 3 つのいずれかを含む:

1. 1 つの核種コード Z-S-A-X、ただし次のような例外がある:
質量数 A = 0 は天然の同位核混合 (isotopic mixture)
X は G という値を持たなくともよい
2. 1 つの複合核 (compound) コード Z-S-CMP
3. 1 つの核変数コード (後述-B.10 -の核変数の項を参照)

例: (ELEM/MASS(0,B-),,PN)

SF2: 入射粒子 (Incident projectile). これは以下のいずれかを含む:

1. 1 つの粒子コード (辞書 33)
2. α 粒子より重い粒子に対する核種コード (Z-S-A の形で異性核コードは省略する)。

SF3: 過程 (Process). これは以下の 4 つのいずれかを含む:

1. 1 つの過程コードである (辞書 30)。
例: TOT
2. 1 つの粒子コードである (辞書 33)。これには 2 から 99⁶ までの多重因子を前置することができる。
例: 4A
3. α 粒子より重い粒子に対する核種コード (質量数 A=0 は含めない) である。もし複数の同じ核種が放出されたなら、その核種コードを反復する。
例: 8-0-16+8-0-16
4. 上記の a), b), c) を "+" 記号で結合した組み合わせ
例: HE3+8-0-16
A+XN+YP

粒子はこの副項目の左から "軽い順序"⁷ に書いて行く。次に核種コードを Z と A の順序に、そして過程コードという順に書いて行く。(副項目 SF4 の下での SEQ に対する例外も参照)

もし副項目 SF5 が分岐 (branch) コード UND⁸ を含むなら、SF3 で与えられる粒子コードは放出された核子の総和のみを表している。そのことは生成核は異なる反応チャンネル、SF5 における (DEF)、を経過して形成されたことを示唆している。この (DEF) は反応チャンネルが定義されているか否かが明白ではないことを記述している。

⁵ および、DATA-MIN, DATA-MAX 等の同様の項目も含む

⁶ 希に、多重因子が 99 を超えることがある。その場合は放出核子 (Emitted Nucleons) 書式の変数の説明を参照

⁷ 最低の Z から、そして最低の A から

⁸ コード UND は荷電粒子反応データに対してのみ使われている。

SF4: 反応生成核 (Reaction product). 一般に最も重い生成核が、残留核とも呼ばれるが、反応生成核 (reaction product) として定義される。もし質量数が等しい2つの反応生成核があるなら、より大きな Z を持つ核を 'より重い' 生成核とみなす。次の場合は例外または特例となる:

- もし SF5 がコード SEQ を含むなら、SF4 でコード化された核種が最終生成核の中で最も重いことになる。ここで、SEQ は、SF3 でコード化されている複数の外出 (outgoing) 粒子、および/または放出過程の連鎖 (sequence) に意味があることを示すものがある。

例: 5-B-10(N,A+T)2-HE-4,SEQ,SIG)

- 放出 (emission) 断面積、生成断面積、生成量 (yield) 等が特定された核種、粒子、またはガンマ線に対して与えられる時は、対象とする '生成核' は反応生成核 (reaction product) として定義される。(たとえそれが最も重い反応生成核でない場合でも)

この副項目は以下の3つのいずれかを含む:

- 1つの空白
- 1つの核種コード。異性核比 (isomeric ratios) および総和 (isomeric sums) に対しては、その異性核コードは斜線 '/' またはプラス '+' 記号で区切られたコードの組み合わせから成っていてもよい; それら区切り記号は代数的に使用される。例えば、M1+M2/G。コード T は全ての異性核に亘る総和を意味するために用いる。
- 1つの変数核 (variable nucleus) コード (Variable Nucleus については次項- B.10 -ページを参照)

例:

```
REACTION      (92-U-235(N,F)ELEM/MASS,CUM,FY)
REACTION      (92-U-235(N,F)54-XE-124,CUM,FY)
REACTION      (51-SB-123(N,G)51-SB-124-M1+M2/T,,SIG/RAT)
REACTION      (28-NI-0(N,X)0-G-0,,SIG)  γ生成断面積
REACTION      (26-FE-56(N,EL),,WID)
REACTION      (40-ZR-0(N,G),,SIG)
```

2.測定量 (Quantity): これは SF5 から SF8 の4つの副項目を含む。既存のファイルにおいてこの副項目として可能な全ての組み合わせが辞書 36 にある。

SF5: 分岐 (Branch). これは例えば複数のエネルギー準位の中の1つへの部分反応 (partial reaction) であることを意味する。

SF6: パラメータ (Parameter). これは、例えば、微分断面積の反応パラメータを意味する。

SF7: 対象とする粒子 (Particle considered). これは測定量 (quantity) が参照しているのは複数の外出粒子の中でどの粒子であるかを示す。例えば、外出粒子間の相関 (correlation) を記述する測定量に対するコード等の多重コード (multiple code) は斜線記号 '/' で区切られる。

SF8: 修飾子 (Modifier). これは、例えば、相対データ等のデータの表現に関する情報を含んでいる。

3.データの型 (Data Type): これは SF9 の副項目であり、データが実験的か、理論的か、評価的か等どのようなデータであるかを示す。そのコードは辞書 35 にある。この欄が省略される場合は、そのデータは実験的であることを示す。

4.変数核 (Variable Nucleus): ある種の反応過程については、データ表に核が変数として入っていて、データがそれら複数の核に対する生成量または生成断面積を含んでいることがある。この場合は反応の副項目 SF4 または SF1 のいずれかが以下のコードの中でどれか 1 つを含んでいる:

- ELEM - もしデータ表に核種の質量数 Z が与えられているなら
- MASS - もしデータ表に核種の原子量 A が与えられているなら
- ELEM/MASS - もしデータ表に核種の Z および A が与えられているなら

これらの核は COMMON またはデータ表においてデータ項目 ELEMENT および/または MASS の下に単位 NO-DIM で収録される。

もしデータ項目 ELEMENT および MASS が用いられたなら、データ項目 ISOMER を持つ第 3 の欄が異性核の状態を特定する為に使用される:

- 0. = 基底状態 (もし核種が異性核状態を持つときにのみ使用する)
- 1. = 第 1 準安定状態 (または準安定状態が 1 つしか知られていない場合)
- 2. = 第 2 準安定状態

崩壊データ (Decay data): データ項目 ELEMENT/MASS (ISOMER) の下でのエントリおよびそれらの親核または娘核に対する崩壊データは、情報識別子キーワード DECAY-DATA の下で通常の書式で与えられる。ELEMENT/MASS (ISOMER) の下でのエントリは DECAY-DATA の下でのエントリ (およびもし RAD-DET があるならそれも) に対して崩壊フラグ (- B.2 -ページ参照) を利用してリンクしている。もし崩壊データとして半寿命のみが与えられているなら、それはデータ項目 HL の下でデータ表に収録される。

5.放出核子の個数 (Variable Number): 生成核の原子量および質量数分布が測定される場合、データ表には外出する中性子および陽子の総和が変数として収録されてもよい。この場合は、反応の副項目 SF3 が以下のコードから少なくとも 1 つを含む必要がある:

- XN - 中性子の個数がデータ表に与えられることを示す。
- YP - 陽子の個数がデータ表に与えられることを示す。

多重因子 X および Y の数値はそれぞれデータ項目 N-OUT および P-OUT の下でデータ表に収録される。

6.反応の組み合わせ (Reaction Combination): 反応および物質 (materials) の複雑な組み合わせを参照する実験データセットを取り扱うために、コードの単位は適切な区切記号と括弧を用いて単一の機械可読な欄 (*field*) に結び付けられる。その結合則は FORTRAN 言語の代数演算と同じである。完全な反応の組み合わせは括弧で括られる。

- ((—)+(—)) 2 つ以上の量の和
- ((—)-(—)) 2 つ以上の量の差
- ((—)*(—)) 2 つ以上の量の積
- ((—)/(—)) 2 つ以上の量の比
- ((—)/(—)) 比, ただし, 分母および分子が 1 つ以上の独立変数に対する異なる値を参照している
- ((—)=(—)) 恒等式 (tautologies)

例:

```

REACTION      ((92-U-235(N,F),,SIG)/(79-AU-198,,SIG))
REACTION      ((28-NI-58(N,N+P)27-CO-57,,SIG)+(28-NI-58(N,D)27-CO-57,,SIG))/
              (13-AL-27(N,A)11-NA-24,,SIG)

```

反応の組合わせが区切り記号"/"を含むとき、データ表はデータ項目の拡張子 -NM(分子) および -DN(分母) を持つ独立変数の対を少なくとも1つを含む必要がある。

例:

```

BIB
REACTION      ((92-U-238(N,F)ELEM/MASS,CUM,FY,,FIS)//
              (92-U-235(N,F)42-MO-99,CUM,FY,,MXW))

RESULT      (RVAL)
-----
ENDBIB
COMMON
EN-DUM-NM   EN-DUM-DN
MV          EV
1.0         0.0253
ENDCOMMON
DATA
ELEMENT     MASS          DATA
...         ...          ...
ENDDATA

```

REFERENCE: これはコード化されたデータに関する情報を含む参照文献についての情報を与える。データ以外の関連する参照文献はこのキーワードの下ではコード化してはいけない (REL-REF, MON-REF を参照)。一般的なコード化書式は以下の通り: (参照の型, 参照, 日付)。参照欄の書式は参照の型に依存する。参照の型に対する一般的な書式を以下に示す。ここでは、その区切り記号と一緒に、括弧付きの副項目が省略されてもよい。

参照の型 = B または C; 本または会議録

一般的なコード化書式は以下の通り: (B または C, コード, 巻号, (番号), ページ (論文番号), 日付)。そのコードは辞書 7 にある。

参照の型 = J; 専門雑誌

一般的なコード化書式は以下の通り: (J, コード, 巻号, (発行番号), ページ (論文番号), 日付)。そのコードは辞書 5 にある。

参照の型 = P または R または S; 報告書

一般的なコード化書式は以下の通り: (P または R または S, 報告書番号, (巻号/番号), (ページ), 日付)。

参照の型 = T または W; 学位論文または私信

一般的なコード化書式は以下の通り: (W または T, 著者, (ページ), 日付)。

1つの文書に対して1つ以上のコード化を与えてもよい。その場合は各コードを括弧で括り、そしてお互いを等号"="で区切る。主要なコードを最初に与える(最後の例を参照)。

例:

(J,AJP,5,(2),89,6602) American Journal of Physics, Vol. 5, (issue no.2), page 89,
発行 February 1966
(J,PR,104,1319,5612) Phys. Rev., Vol. 104, page 1319, 発行 December 1956
(B,MARION,4,(1),157,60) Book by Marion, Vol. 4, part 1, page 157, 発行 1960
(C,66WASH,1,456,6603) Conf. on Neutron Cross-Section and Technology, Washington, Vol.1,
page 456, 発行 March 1966
(C,67KHAROV,,(56),6702) Conf. on Nuclear Spectroscopy and Nuclear Structure, Kharkov,
(paper no.56), 発行 February 1967
(R,UCRL-5341,5806) UC Lawrence Rad. Lab. report no.5341, 発行 June 1958
(P,WASH-1068,185,6603) WASH(Washington AEC) progress report no.1068, page 185,
発行 March 1966
(W,BENZI,661104) Benzi さんからの私信, 受理 November 4, 1966
(T,ANONYMOUS,58,6802) Thesis by Anonymous, page 58, 発行 February 1968
((R,USNDC-7,143,7306) = (R,EANDC(US)-181,143,7306))
Report to the U.S. Nuclear Data Committee no.7, page 143, June 1973,
これはまた Report to the European-American Nuc. Data Committee
no.181 という名前を持つ

REL-REF: これは、コード化された仕事に関連するが、しかし直接的ではないような参照文献に関する情報を与える。一般的なコード化書式は以下の通り: (コード, 副入手番号, 著者, 参照)。

コード (Code): このコードは辞書 17 にある。

副入手番号 (Subaccession number): もし参照が与えられていれば、その参照に対する EXFOR 副入手番号。Cnnnn001 はエントリの全体を参照する。Cnnnn000 はエントリ Cnnnn の中でまだ指定されていない副エントリを参照する。

著者 (Author): 第1著者であり、キーワード AUTHOR と同様にコード化される。複数の著者があるなら最後に"+”記号を付ける。

参照 (Reference): キーワード REFERENCE と同様にコード化される。

例:

REL-REF (C,B9999001,A.B.NAME+,J,AJP,5,(2),90,7701) 雑誌 ABJ, Vol.5,
No.2 (1990) 7701 ページにある, A.B.Name, et al. による批判的覚え書き

RESULT: これは共通に利用される測定量を記述する。キーワード REACTION の組合わせと同様にコード化される。

例:

REACTION ((Z-S-A(N,F)ELEM/MASS,CUM,FY)
/(Z-S-A(N,F)MASS,CHN,FY))
RESULT (FRCUM) 分別累積生成量 Fractal cumulative yield

SAMPLE: これは測定したサンプルの構造 (structure), 混成 (composition), 形状 (shape), 等に関する情報を与える。

STATUS : これは提供されたデータの状態 (status) に関する情報を与える。一般的なコード化書式は (コード, 副入手番号) である。これは一般的なコード化書式で収録されるか, または他のデータセットへのクロス参照として与えられる。

コード : このコードは辞書 16 にある。

副入手番号 : EXFOR の副入手番号へのクロス参照である, 上述の REL-REF を参照のこと。

例 :

STATUS (SPSDD, 10048009)	データセットは副エントリ 10048009 によって 取り替えられている (superseded)
STATUS (DEP, 34567004) (APRVD)	データセットは副エントリ 34567004 に依存している データセットは著者によって閲覧され そして, 承認 (approved) されている
STATUS (COREL, 40367)	データセットはエントリ 20367 と関連をもっている

TITLE : これは参照されている仕事の標題を与える。

Appendix C

Covariance Data File Format ¹

共分散のファイルが大きい場合、共分散データは共分散ファイルに別途格納される。このファイルの存在は対応する EXFOR のデータセットに情報識別子キーワード COVARIANCE で示される。付録 B の COVARIANCE の項を参照せよ。

共分散ファイルには 3 種のレコードが存在する：

- コメントレコード
- データレコード
- 終了レコード

コメントレコードの書式

カラム	1	C
	2-9	データセット番号 (副入手番号)
	10	(空白)
	11-80	共分散の型と書式に関するコメント

データレコードの書式

カラム	1	D
	2-9	データセット番号 (副入手番号)
	10	(空白)
	11-80	コメントレコードの書式で与えられたデータ

終了レコードの書式

カラム	1	E
	2-9	データセット番号 (副入手番号)
	10-80	(空白)

¹ 本章は EXFOR Basics (May 2001) Appendix D からの訳出である。(訳者注)