

2016 年度 NRDF 作業部会報告

Annual Report 2016 of NRDF Working Group

北星学園大学経済学部

片山 敏之

Toshiyuki Katayama

School of Economics, Hokusei Gakuen University

Abstract

The activities of the fiscal year 2016 on the Working Group of the Nuclear Reaction Data File (NRDF) of JCPRG are reviewed. This working group is called NRDF seminar. The coding data of NRDF master files are examined by format or coding rule check program and all errors are corrected. All cases of errors or inconsistencies (among the present NRDF format and HENDEL editor) are categorized by problems which may be useful in developing of the XML format of the NRDF format or coding and the new NRDF editor system.

1 はじめに

NRDF 作業部会は、本センターが管理する核データのデータベース NRDF を、構築、運営、利用、公開するために必要な作業および研究活動を行っている。NRDF 作業部会は 2013 年度の 5 月から活動を開始した[1]。昨年度に引き続き、今年度も月に 2 回を目標に金曜日の午後 2 時から 4 時までを定例の集まりとし、その会合の名称を NRDF セミナーと呼んでいる。今年度の NRDF 作業部会の構成、主な活動内容およびいくつか検討された問題と成果（提案）について報告する。今後の NRDF コード化規則および XML エディタの再構築における活用しやすさを考慮して、特に NRDF マスターファイルの検討内容は問題別に分類して記述する。

なお、本報告は本来ならば NRDF 作業部会のメンバーの共著とすべきであるが、慣例によりメンバーの一人が交代で担当している。

2 NRDF 作業部会の概要

NRDF 作業部会の目的および中心的な課題については、2014 年度、2015 度の年次報告[2,3]に書かれているので繰り返さない。NRDF 作業部会に関する連絡はメーリングリスト「nrdfwg@jcprg.org」で行われ、NRDF セミナーは本センターに集まって行われる。

NRDF セミナーは夏期休暇を除き毎月 2 回を目途に参集し、今年度は、第 1 回が 5 月 13 日で、8 月前後の夏季休暇や学会関係の出張期間を除いて、3 月中旬まで 17 回（昨年度は 20 回）ほど開催された。

2.1 今年度の構成員

2016 年度の本作業部会の構成員は次のとおりである。

氏名	所属	注
江幡 修一郎 *)	所属については、本年	*)コーディネータ
加藤 幾芳	次 報 告 書 の 「 組 織	
千葉 正喜	Organization」の章を	
能登 宏	参照ください。	
片山 敏之		

他に、オブザーバーとして、その他のセンター会議メンバーおよび合川正幸（北海道大学医理工学院教授）、吉田、芦沢が随時に参加している。

2.2 NRDF マスターファイルに登録済みの論文のチェック作業

JCPRG の作業部会でコーディング済の論文 1 編程度を各人が分担する。適宜、1 回のセミナー作業時間に数編をチェック・確認する。これに関しては、CHEN プログラムを実行して警告ログが出たデータファイルに対してのみ重点的にチェックした。

分担内容と分担者

物理確認：主にヘディング等、HENDEL で NRDF 独自の項目がある部分

片山、加藤、能登

形式確認：NRDF フォーマットのチェック

千葉、片山、能登、（または、吉田、芦沢を加え NRDF セミナーの共同作業として実施）

HRNDEL 反映・CHEN 確認：修正依頼を HENDEL に反映

江幡、合川（または NRDF セミナーの共同作業として実施）

マスターファイル更新：CHEN 警告ログを確認し、NRDF マスターファイル更新

合川、（または NRDF セミナーの共同作業として実施）

3 2016 年度に検討された課題

3.1 新しい NRDF エディタ・コーディングシステムの作成

新しいエディタ[4,5]をローカルシステムと Web システムの両方で利用するため、このシステムを作成するプログラム言語として Java を採用する。NRDF のコード化および採録データの記述には XML を使用している。

NRDF のマスターファイル更新に関する作業には NRDF 作業部会のすべての構成員が参加する。この作業で検討される問題は新 NRDF エディタの機能設計の追加や改良に反映される[3]。6/24 の会合では江幡さんから NRDF エディタ開発の進展状況について報告を聞き、内容の詳細について議論した。また、7/22 の会合では新 NRDF エディタの資料として、EXFOR マニュアルから keywords リストの部分を抜き出して検討した。

しかし、今年度は本センターの組織的変更のため、新 NRDF エディタについては開発に十分な時間を割ける人材不足の問題があり、エディタとして稼働しテスト可能なシステムの完成には至っていない。

3.2 マスターファイル更新

JCPRG の作業部会メンバーによる NRDF のデータ採録では、Web アプリケーション・エディタ「HENDEL」の出力ファイル（NRDF データ）を作成する。我々の NRDF-WG では NRDF データを NRDF コーディングの検査・警告プログラム「CHEN」に入力し、その検査結果が NRDF の書式と文法に適合しているかを検討し、必要な修正を加えることによって NRDF マスターファイルを更新する。その過程で NRDF 辞書の更新が必要になる場合もある。

今年度は、NRDF セミナーの時間内に、合川の主導で CHEN を使いその警告ログを NRDF セミナーの共同作業として確認し、NRDF マスターファイルを更新する作業を時々の NRDF セミナーで行った。全体で 17 回の会合のうち少なくとも 12 回（5/13, 5/27, 7/8, 9/2, 9/16, 10/28, 11/11, 11/25, 12/16, 1/20, 2/17, 3/2）はこのようなマスターファイルの更新のための検討と作業であった。

3.3 今年度、NRDF マスターファイルを更新した採録論文

2016 年度に、NRDF マスターファイルを更新の対象とした採録論文の D 番号は以下の 96 編であった。その内訳は、問題がある論文が 70 編、問題がなかった論文が 20 編、更新を保留とした採録論文が 6 編となっている。なお、昨年度は更新した採録論文は 60 編であった。

- 問題があった論文

The D numbers that have some coding problems : D1522, D1994, D2187, D2189, D2190, D2191, D2193, D2195, D2196, D2197, D2198, D2199, D2203, D2207, D2208, D2209, D2210, D2211, D2213, D2214, D2217, D2223, D2224, D2230, D2232, D2235, D2237, D2239, D2241, D2244, D2246, D2247, D2249, D2250, D2251, D2254, D2255, D2256, D2257, D2259, D2262, D2272, D2279, D2285, D2307, D2308, D2309, D2319, D2321, D2330, D2373, D2406, D2408, D2411, D2413, D2483, D2485, D2487, D2488, D2489, D2490, D2491, D2492, D2493, D2494, D2495, D2496, D2497, D2499, D2508,

- 問題がなかった論文

The D numbers that may not have any coding problems : D2188, D2192, D2206, D2205, D2206, D2216, D2222, D2231, D2233, D2234, D2238, D2243, D2245, D2252, D2260, D2261, D2263, D2304, D2313, D2458,

- 更新を保留とした採録論文

The D numbers that have not been updated due to complex coding problems : D2219, D2220, D2327, D2328, D2248, D2320, D2320,

次に、個々の論文の検証内容を問題別に分類して明記し、今後の議論の参考資料としたい。内容が多岐にわたるので小節を改めて述べる。

4 マスターファイル更新で検討された問題

BIB, EXP, DATA の各セクション、辞書の更新、更新保留、の順に採録内容の検証結果を問題別に述べる。参考資料としての便利を考慮し、個々の論文を問題別に分類して整理する方式は昨年度の報告[2]にならっている。

以下の記述の中で、括弧内の D 番号は、当該の問題点が確認され、本 WG で検討された論文番

号を示している。また、文末に【要検討】が付けられた問題は今後の検討を必要とする問題を示している。

4.1 BIB セクション

- Proceedings 問題 (D2489),

注釈で記述された Proceedings の修正例：【要検討】

< REF=;	---以上を, 以下
< VLP=;	> REF=96BUDA;
< /* Secondary reference	> VLP=X(1996)465;
< - 96BUDA, (1996)465	のように修正 (案)
< */	

- 古い研究所コード問題 (D2198)

古い研究所コード (東京教育大学: 2JPNTKE) を踏襲 (現状維持)

4.2 EXP セクション

(1)<Reaction>項目

- INL 問題

(D2207, D2208, D2209, D2210, D2211, D2224, D2237, D2241, D2244, D2246, D2247, D2250, D2254, D2255, D2257, D2259, D2279, D2321, D2330, D2408, D2483, D2491, D2494)

NRDF の RCT 項目の値は非弾性散乱の場合でも弾性散乱と同じ反応式 A(a,b)B で記述するのが正しいが、エディタ HENDEL を利用した採録結果は A(a,INL)B になっている。このため 1 つ 1 つ手作業で修正しているのが現状である。ちなみに 2015 年度は (D2330, D2398, D2399, D2408, D2431, D2480) であった。この問題解決には新しい NRDF エディタの開発が必要である。

修正の例:

- INL 問題 (INL -> P へ変更): (D2211, D2244)
- INL 問題 (INL -> D へ変更): (D2224)
- INL 問題 (INL -> Alpha へ変更): (D2241, D2246, D2247, D2250, D2279)
- INL 問題 Comments added to EXC-ENGY (D2321)
- INL 問題 Comment of INC-ENGY-LAB (D2408)

(2)<Target>項目

- 新規コード問題

Accelerator (ACC) 項目

加速器に Storage Ring が無い (D2285)

コード要検討 (electron との違いを含めて), 従来・現時点ではコメントで入力【要検討】

修正の例:

ACC=X'11';

/* '11' Storage Ring */

- ENR 問題

(D2199, D2223, D2224, D2232, D2241, D2246, D2251, D2255, D2262, D2307, D2309, D2406, D2413, D2490, D2496, D2497, D2499)

Enrichment (ENR) の値として NAT と数値 (% など) が存在するため、次元が一意に決まらない。単位が複数存在する UNIT 問題である。【要検討】

- ERS-DET 問題

(D2246, D2249, D2251, D2255)

ERS-DET について、単位が複数 (eV or %) 存在する UNIT 問題である。【要検討】

(3) <Incident beam> 項目

- ERS-PRJ 問題

(D2214, D2255, D2262, D2319, D2330, D2408,)

ERS-PRJ について、単位が複数 (eV or %) 存在する UNIT 問題である。

これに関連した D 番号のうち以下のような若干の修正を追加した。【要検討】

- D2408: Comment of INC-ENGY-LAB

ERS-*: % should be acceptable : 入力済

- D2214: Heading と Unit の入力漏れ : 入力済

(4) <Detectors> 項目

- MONTR-RCT 問題

(D2373, D2485, D2492, D2496)

NRDF には MONTR-RCT があるが Monitor 反応の記述には不十分なので、採録されたコードと記述に分散している可能性のあるデータから Monitor 反応の情報を統合するための記述形式または新規の記述形式を検討する必要がある。【要検討】

=== Comments ===	> 222 +-36 1
現状の記述例 :	
- D2496 :	- D2492
< MONTR-RCT=/ 65CU(P,N)65ZN /;	< MONTR-RCT=/ TI(D,X)48V /;
< INC-ENGY-LAB=6.25MEV;	< INC-ENGY-LAB=23.88MEV;
< SIGMA=126MB;	< SIGMA=217.54MB;
---	---以上を以下に
> MONTR-RCT=/ 65CU(P,N)65ZN, 6.25 MeV, 126 mb /;	> MONTR-RCT=/ TI(D,X)48V, 23.88 MeV, 217.54 mb /;
---以上を以下に	
> SIGMA'13' DELTA-SIGMA MLTPOL	- D2373 :
> (MB) (MB) (NODIM)	<MONTR-RCT=/

197AU(GAMMA,N)196AU /;
 < SIGMA=0.365B;
 < DELTA-SIGMA=0.012B;

---以上を以下に
 > MONTR-RCT=197AU(GAMMA,N)196AU, 0.365+-0.012 b /;

- TTY 単位問題 (D2490, etc)

Thick Target Yield (TTY) の単位については一意に定まっていない。現状では PRD/INC, 1/PARTCL, 1/SR/MEV/PARTCL, 1/SR/PARTCL, が使われている。【要検討】

(5)<Measured and/or deduced quantities> 項目

- PHQ 入力漏れ (D2508, etc)

Measured and/or deduced quantities(PHQ=)の入力に見逃しがある。

修正の例:

- D2508 : PHQ=none -> PHQ=ANGL-DSTRN, (Angular Distribution)

- MLTPL 問題
(D2489, D2495)

PHQ の項目には Others を選択して新規に値を記入できる自由度がある。MLTPL はこの経緯で使われていると考えられる。Multipole (MLTPL) の記入場所を DATA セクションに変更することを提案する。この変更に伴い、MLTPL の単位が NODIM という辞書 (Type F -> Data) の登録も必要になる。【要検討】

修正の例:

< MLTPOL=1;

---以上を以下に

> SIGMA'13' DELTA-SIGMA MLTPOL
 > (MB) (MB) (NODIM)
 > 222 +-36 1

(6)<Numerical Data> 項目

- ENGY-EMT 問題

(D1522, D1994, D2406, D2488)

原論文を参照しながら、ENGY-EMT を ENGY-EMT-LAB に、または ENGY-EMT-CM に変更した。また、ENGY-EMT1,2,3,4 を ENGY-EMT-LAB に統一した。

- J-PTY 問題 (D2499, D2254)

採録された内容が、SPIN=0.5, PTY=+1 となっていたものを、J-PTY=1/2+に変更すべき箇所があった。D2254 では J-PTY=-1/2 を 1/2 に修正した。

- none=none 問題

- D2239 : HEADING : constant を none に修正した。

- D2257 : ISOSPIN=;が存在したので、HENDEL 上で ISOSPIN を none に修正した。

- D2254 : none=none;を消去した。

- D2235 : const を none に修正した。

- その他の修正(Miscellaneous)
- D2493 : Z 修正 (Z を Z-EMT に修正)
- D2488 : 指数表記修正 (1.0e+5 を 1.0E+5 に修正)

4.3 DATA セクション

- THTL 最小・最大統合問題 (D2491)
 - D2491 : THTL-MIN=0DEG
THTL-MAX=0.5DEG; 最小・最大を統合→ THTL=0[0.5DEG †
- THTC 最小・最大統合問題 (D2308)
 - D2308 : THTC-MIN=6.1DEG;
THTC-MAX=44.9DEG; 最小・最大を統合→ THTC=6.1[44.9DEG;
- NGY-EMT-LAB 最小・最大統合問題 (D2272)
 - D2272 : ENGY-EMT-LAB-MIN=14.5MEV;
ENGY-EMT-LAB-MAX=18.5MEV;
最小・最大を統合→ ENGY-EMT-LABN=14.5[18.5MEV;

- OMP 問題 (D2250)

NRDF で採録している光学ポテンシャル模型 (OMP) のパラメータ値には HENDEL が対応していないので、手作業で再録する必要がある。D2250 では論文の Table II(Data 26)を標的ごとに分割して入力した。(Data 26-28)

- Legendre 係数問題

(D2203: D2209: D2210: D2230:) 【要追加修正】

NRDF では Legendre (LEG) 係数の採録形式に自由度 (LEG-2, LEG2 など) があり 1 つに決められていない。今回は EXFOR の表記法 (E2230 など) を参照して採録形式を提案する。

ただし、今回のマスターファイル登録作業では DATA1, DATA2 を使用した。今後は、H 型新規コード : LEG-MLTPOL を利用し、下記の入力方法とすることを提案する。

=== LEG 採録方式の提案 ===

PHQ=LEGD

LEG-MLTPOL LEG

(NODIM) (MB/SR)

0 5

1 2

Legendre (LEG) 係数に関するデータを含む論文の分量を見積もるために、マスターファイル

† 文字コードの互換性のため NRDF では「”~”」の代わりに「”[”」が使われる。

全体について LEG 関係のレコードを抽出してみた。結果を付録 1 に示す。

- DELTA-DSIGMA/DOMEGA が F 型に無い

修正 : DELTA-DSIGMA/DOMEGA を ¥DATA に追加 (D2213) DELTA-DSIGMA/DOMEGA=20%; ¥DATA; THTC DSIGMA/DOMEGA (DEG) (MB/SR) 16.656 3.611	---以上を以下に THTC DSIGMA/DOMEGA DELTA-DSIGMA/DOMEGA (DEG) (MB/SR) (%) 16.656 3.611 20
--	--

- UNIT 不一致問題

- D2196, D2197, D2198 : (ARB @Data) (原論文に準拠, 修正不要)
- D2195 : (% @ERS-PRJ)

- DATA1,2 問題

- D2203 : DATA1,2 -> DSIGMA/DOMEGA
UNIT は要確認 (NODIM or ARB?)

- その他の修正(Miscellaneous)

- D2237: 採録ミス : SIGMA -> DSIGMA/DOMEGA in DATA,9-12

4.4 辞書の更新

辞書の更新に関しては, 4.1 から 4.3 で述べた問題の解決を待つ必要があり, 単純に追加・修正できないものがあるので注意が必要である。

- 辞書コードの更新情報の表記

辞書コードの更新情報の表記法について検討を要する。以下の例示はコメントとして追加する編んでる。【要検討】

辞書コード更新情報の例 :

2004/10/28: 登録

2016/05/27: PHQ,UNIT 追加

(1)項目値<V 型辞書>

- D2285 : 加速器 (ACC) の項目値として Storage Ring が無い。electron との違いを含めてコード検討の必要がある。

- クラス 13「粒子」の新規登録

核種 : 216RA, 217AC (D1522), 10HE (D2488)

- クラス 14「単位」の新規登録

- D2488 : ENGY-EMT -> ENGY-EMT-CM (TYPE F 新規登録 P9015)
- D2487 : DELTA-RESN-WDTH の単位に EV を追加 (新規登録 P9015) 【要検討】
- D2411 : Unit of YLD : % should be acceptable
- D2262 : ENR 問題, ERS-PRJ 問題に付随した単位 (%と EV)

(2)項目名<F 型辞書>

- 新規登録

- D2488 : ENGY-EMT-CM=数値 [単位] 重心系エネルギー
- D2319 : DELTA-THTL=数値 [単位] 重心系散乱角

- 最小・最大問題に関連した問題 【要検討】

- D2217 : ENGY-EMT-LAB-MIN が F 型に無い, 既存の ENGY-EMT-LAB に記述
- D2272 : 同上
- D2213 : DELTA-DSIGMA/DOMEGA が F 型に無い, DATA セクションに記述

4.5 更新を保留とした採録論文

更新を保留とした採録論文の D 番号は以下の通りである。それぞれに保留の理由を記述する。いずれも採録データは未修正のままである。【要検討】

- D2219, D2227, D2227, D2228 :

CHM の記述は正しいか? $(CH_2N_2)_3 = C_3H_6N_6$?

- D2320 : Figs.4-5 のデータを分離すべき。
- D2248 : partial の反応断面積だが, 励起エネルギーの情報が不明である。著者が独自に番号付けしているのみである。

5 おわりに

今年度は新しい NRDF エディタ・XML コーディングシステムの作成について, 実際の担当者が 1 名となってしまったため具体的な成果を生み出すまでには至らなかった。システム作成の方針については既に 2014 年度の本 NRDF 作業部会の報告[3]にまとめたものを再確認した。

マスターファイル更新で検討された問題については, 新 NRDF エディタ開発の参考資料としての便利を考慮し, 特に BIB, EXP, DATA の各セクションについて, 昨年度の報告[2]にならい個々の論文を問題別に分類して整理した。

その結果, 多数の問題を抽出した。【要検討】が付けられた問題は今後の検討を必要とする問題を示している。

そのうち昨年度に抽出された問題は, INL 問題, ENR 問題, ERS-DET 問題, ERS-PRJ 問題, MONTR-RCT 問題, TTY 単位問題, MLTPL 問題, J-PTY 問題, DATA1,2 問題であった。今年度は新たに, Proceedings 問題, 古い研究所コード問題, 新規コード問題, PHQ 入力漏れ, ENGY-EMT 問題, none=none 問題, THTL・THTL・NGY-EMT-LAB 最小・最大統合問題, OMP

問題, Legendre 係数問題, UNIT 不一致問題, という問題を明らかにした。

この2年間のNRDFマスターファイルの内容検証の作業によって, JCPRG 作業部会によって HENDEL を利用してコーディングされた NRDF マスターファイルに含まれる個別の問題はほぼ抽出されていると考えられる。今後はこれらの問題のうち、MONTR-RCT 問題, DATA1,2 問題, none=none 問題, 最小・最大統合問題, UNIT 不一致問題, など検討を要するものを解決し, 新 NRDF エディタシステムの改良に資することが急がれる課題である。

参考文献

- [1] 能登 宏, 「NRDF 作業報告」, 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告 (JCPRG Annual Report) No.3, 25 (2013)
- [2] 片山 敏之, 「2014 年度 NRDF 作業部会報告」, 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告 (JCPRG Annual Report) No.4, 22 (2014)
- [3] 能登 宏, 「2015 年度 NRDF 作業部会報告」, 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告 (JCPRG Annual Report) No.5, 18 (2015)
- [4] 椿原 康介, 松本 琢磨, 合川 正幸, 加藤 幾芳, 「XML ベースの新フォーマットの提案」, 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告 (JCPRG Annual Report) No. 1, 23 (2011)
- [5] 大木 平, 椿原 康介, 合川 正幸, 加藤 幾芳, 「Webble World を用いた新たな核データベース利用システムに向けて」, 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告 (JCPRG Annual Report) No. 2, 23 (2012)

付録 1

=== LEG 関係要チェック ===

D0135: PHQ=(XSECTN,ANGL-DSTRN'A',TOT-RCT-XSECTN,COEF-LEGD);

D0135: PHQ=(XSECTN,ANGL-DSTRN,TOT-RCT-XSECTN,COEF-LEGD);

D0190: PHQ=(ANGL-DSTRN,LEGD-COEFF,'57');

D0492: PHQ=(XSECTN'2',DSIGMA/DOMEGA '6',RCT-RATE-PARA,RCTV-RATE-PARA,LEG,

D0495: PHQ=(EXC-FUNCT,DSIGMA/DE,LEG);

D0506: PHQ=(DSIGMA/DOMEGA,ANALPW,LEG,ASS-LEG);

D0556: PHQ=(XSECTN,ANGL-DSTRN,TOT-RCT-XSECTN,DSIGMA/DOMEGA,LEG);

D0661: PHQS=(ANGL-DSTRN,EXC-ENGY,SPIN,PTY,INTNSTY-GAMMA,LEG-2,LEG-4);

D0661: PHQ=(ANGL-DSTRN,EXC-ENGY,SPIN,PTY,INTNSTY-GAMMA,LEG-2,LEG-4);

D0665: PHQS=(XSECTN,LEG);

D0665: PHQ=(XSECTN,LEG);

D0680: PHQS=(EXC-FUNCT,ANGL-DSTRN,LEG);

D0680: PHQ=(EXC-FUNCT,ANGL-DSTRN,LEG);

D0687: PHQ=(ANGL-DSTRN,SPIN,SPEC-FCTR,LEG-2,LEG-4);

D0688: PHQ=(EXC-FUNCT,ANGL-DSTRN,DSIGMA/DOMEGA,LEG);
D0693: PHQ=(XSECTN,EXC-FUNCT,ANGL-DSTRN,LEG);
D0729: PHQS=(XSECTN,ANGL-DSTRN,XSECTN-LEVEL,LEG);
D0729: PHQ=(XSECTN,ANGL-DSTRN,XSECTN-LEVEL,DSIGMA/DOMEGA,LEG);
D0733: PHQS=(ANGL-DSTRN,LEG,INTNSTY);
D0733: PHQ=(ANGL-DSTRN,LEG,INTNSTY);
D0951: PHQS=(ANGL-DSTRN,LEG);
D0951: PHQS=(ANGL-DSTRN,LEG);
D0984: PHQS=(ENGY-GAMMA,INTNSTY-GAMMA,MLTPOL,LEG-2,LEG-4,K-CONV-COEF,LIFE,
D1018: PHQS=(EXC-ENGY,LIFE,SPIN,PTY,ENGY-GAMMA,LEG-2,LEG-4);
D1018: PHQ=(EXC-ENGY,LIFE,SPIN,PTY,ENGY-GAMMA,LEG-2,LEG-4);
D1023: PHQS=(ANGL-DSTRN,ANALPW,SPIN-CORRL-PARA,LEG);
D1023: PHQ=(ANGL-DSTRN,ANALPW,SPIN-CORRL-PARA,LEG);
D1186: PHQS=(ANGL-DSTRN,LEG-2,LEG-4,INTNSTY-GAMMA);
D1186: PHQ=(ANGL-DSTRN,LEG-2,LEG-4,INTNSTY-GAMMA);
D1387: PHQS=(ANGL-DSTRN,LEG-2,LEG-4,INTNSTY);
D1387: PHQ=(ANGL-DSTRN,LEG-2,LEG-4,INTNSTY);
D1388: PHQS=(EXC-FUNCT,ANGL-DSTRN,DSIGMA/DOMEGA-RATIO,LEG);
D1388: PHQ=(ANGL-DSTRN,LEG);
D1391: PHQS=(LEG-2,INTNSTY);
D1391: PHQ=(ANGL-DSTRN,LEG-2,INTNSTY);
D1398: PHQ=(INTNSTY,LEG);
D1400: PHQS=(INTNSTY-GAMMA,ANGL-DSTRN,LEG);
D1400: PHQ=(ANGL-DSTRN,LEG);
D1401: PHQS=(ANGL-DSTRN,LEG,INTNSTY-GAMMA);
D1401: PHQ=(ANGL-DSTRN,LEG,INTNSTY-GAMMA);
D1478: PHQ=(LEG);
D1524: PHQS=(ENGY-GAMMA,LIFE,LEG-2,LEG-4,INTNSTY-GAMMA);
D1524: PHQ=(ENGY-GAMMA,LIFE,LEG-2,LEG-4,INTNSTY-GAMMA);
D1530: PHQ=(ENGY-GAMMA,INTNSTY-GAMMA,LEG);
D1530: PHQ=(ENGY-GAMMA,INTNSTY-GAMMA,LEG);
D1549: PHQ=(ENGY-GAMMA,INTNSTY-GAMMA,LEG);