



J-PARC Linac, RCS における EPICS レコード命名規則の策定

—ユニークで規格化された名前の構築手順—

Formulation of EPICS Record Naming Conventions in J-PARC Linac and RCS

- Build Process of Unique and Standardized Name -

福田 真平 渡邊 和彦 榊 泰直 高橋 博樹
川瀬 雅人 菊澤 信宏

Shinpei FUKUTA, Kazuhiko WATANABE, Hironao SAKAKI, Hiroki TAKAHASHI
Masato KAWASE and Nobuhiro KIKUZAWA

J-PARC センター
加速器ディビジョン

Accelerator Division
J-PARC Center

February 2011

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2011

J-PARC Linac, RCS における EPICS レコード命名規則の策定 —ユニークで規格化された名前の構築手順—

日本原子力研究開発機構

J-PARC センター 加速器ディビジョン

福田 真平^{*1}、渡邊 和彦^{*1}、榎 泰直⁺¹、高橋 博樹⁺²、

川瀬 雅人^{*1}、菊澤 信宏

(2010 年 12 月 10 日 受理)

J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) における加速器構成機器は EPICS (Experimental Physics and Industrial Control System) を利用し制御される。EPICS は、EPICS レコードと呼ばれるユニークな名前を制御信号に付与し、この名前を使用してデータの収集や機器制御を実現する。EPICS レコード名に求められる条件は、(1)重複した EPICS レコード名ではないこと、(2)信号の内容が容易に想像できる EPICS レコード名であること、以上の2点である。また、J-PARC では EPICS レコードを機器情報管理用のリレーショナルデータベースにより管理するため、機械的な処理が容易に行えるような構造であることも要求される。これらの要件を実現させる為、レコード名称及びレコード構造を規格化することが必要となった。そこで、ユニークで規格化された名称を決定する為の EPICS レコード命名規則を策定した。EPICS レコード命名規則には EPICS レコード名を構成する機器や信号の略称をまとめたキーワード表も添付した。

J-PARC センター：〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4

+1 光医療研究連携センター

+2 核融合研究開発部門

*1 技術開発協力員 (三菱電機システムサービス株式会社)

*1 三菱電機システムサービス株式会社

**Formulation of EPICS Record Naming Conventions in J-PARC Linac and RCS
- Build Process of Unique and Standardized Name -**

Shinpei FUKUTA^{※1}, Kazuhiko WATANABE^{*1}, Hironao SAKAKI⁺¹, Hiroki TAKAHASHI⁺²,
Masato KAWASE^{※1} and Nobuhiro KIKUZAWA

Accelerator Division, J-PARC Center,
Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received December 10, 2010)

J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) accelerator devices are controlled by the use of the software called EPICS (Experimental Physics and Industrial Control System). The unique name called an EPICS record is given to a control signal and data acquisition, Accelerator device control is achieved using the EPICS record. The requirement for the EPICS record name is 2 points; (1) no overlap of the EPICS record name, (2) the control contents can be easily imagined from the EPICS record name. To manage the EPICS record using relational database for the information management of the accelerator device in J-PARC, the naming structure is required so that a mechanical process can be performed easily. It was necessary to standardize the EPICS record name and the EPICS record structure to achieve these requirements. Therefore, we have formulated a guideline called “EPICS record naming conventions” to decide to an EPICS record name uniquely and standardization. The abbreviated key word list of the accelerator devices and the control signal that compose the EPICS record name is appended to the EPICS record naming conventions.

Keywords: EPICS, Unique, Standardize, Relational Database System

+ 1 Photo Medical Research Center

+ 2 Fusion Research and Development Directorate

※1 Collaborating Engineer (from Mitsubishi Electric System & Service Co. Ltd.)

*1 Mitsubishi Electric System & Service Co. Ltd.

目 次

1. はじめに -----	1
2. EPICS レコード名の概要 -----	2
2.1 施設名 -----	2
2.2 番地区分 -----	2
2.3 機器名+通番 -----	2
2.4 信号機能 -----	2
2.5 信号種類-----	2
2.6 信号詳細 -----	3
3. EPICS レコード名の各項目の詳細 -----	5
3.1 施設名 -----	5
3.2 番地区分 -----	5
3.2.1 Linac 番地区分 -----	5
3.2.2 RCS 番地区分 -----	5
3.3 機器名+通番 -----	5
3.3.1 Linac 機器名+通番 -----	6
3.3.2 RCS 機器名+通番 -----	6
3.4 信号機能 -----	6
3.5 信号種類-----	6
3.6 信号詳細 -----	7
4. まとめ -----	27
参考文献 -----	28
付録：EPICS レコード命名規則 改訂履歴 -----	29

Contents

1. Introduction -----	1
2. Overview of EPICS record names -----	2
2.1 Facility -----	2
2.2 Area -----	2
2.3 Machine name + number -----	2
2.4 Signal function -----	2
2.5 Signal category-----	2
2.6 Details of signal -----	3
3. Details of each item of EPICS record names -----	5
3.1 Facility -----	5
3.2 Area -----	5
3.2.1 Area of Linac -----	5
3.2.2 Area of RCS -----	5
3.3 Machine name + number -----	5
3.3.1 Machine name + number of Linac -----	6
3.3.2 Machine name + number of RCS -----	6
3.4 Signal function -----	6
3.5 Signal category-----	6
3.6 Details of signal -----	7
4. Conclusion -----	27
Reference -----	28
Appendix : Revision history -----	29

1. はじめに

J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) は、日本原子力研究開発機構と高エネルギー加速器研究機構との共同プロジェクトで行われている MW 級の研究用大型陽子加速器である。J-PARC は、Linac、RCS (3GeV Rapid Cycle Synchrotron)、MR (50GeV Main Ring) の加速器施設と L3BT (Linac to 3GeV RCS Beam Transport)、3NBT (3GeV RCS to Neutron facility Beam Transport) のビーム輸送系、MLF (Materials and Life Science Experimental facility) やハドロン実験施設などの実験施設から構成される。加速した陽子ビームを利用して作られる中性子、K 中間子、 π 中間子、ミュオン、ニュートリノ、反陽子などの二次粒子を利用して、原子核物理や粒子物理、物質科学、生命科学、原子力工学の分野における最先端の研究が期待されている。

J-PARC においては、その大部分が EPICS (Experimental Physics and Industrial Control System) と呼ばれるソフトウェアで制御される。EPICS は、米国アルゴンヌ国立研究所によって開発された、ネットワーク分散型の制御システムを開発・構築するためのソフトウェア環境である。EPICS は、ハードウェアを操作するためのドライバからシステム全体の制御に必要な汎用アプリケーションまでの広範囲のソフトウェアをカバーしている。

EPICS は、EPICS レコード名と呼ばれるユニークな名前を信号に与え、この名前を使用してデータの収集・機器の制御を行う。重複した EPICS レコードが発生すること防ぐために、ユニークで規格化された EPICS レコード名を決定する命名規則を策定することとした。

命名規則の策定過程において、規格化された EPICS レコード名とリレーショナルデータベースとの相性が良いという点を鑑み、機器情報をリレーショナルデータベースで管理する試みを行った。そこで、EPICS レコード名をリレーショナルデータベースでの管理に適した構造、つまり機械的な処理が容易に行えるような構造とした。この結果、リレーショナルデータベースの情報を元にアプリケーションを使用して EPICS レコードを自動生成することに成功した¹⁾²⁾³⁾。

本文書では、機械的な処理に適したユニークで規格化された EPICS レコード名を決定する命名規則を示すことを目的とする。

2. EPICS レコード名の概要

EPICS レコード名は通常、コロン「:」で区切られて名前付けされる。一番シンプルな形としては「場所名」:「機器名」:「信号名」となる。

本命名規則では、この3カラムの構成を更に細かく分けている。冒頭で述べた通り J-PARC は様々な多施設から構成されているため、「場所」を「施設名」__「番地区分」として2カラムで扱う。また、「信号名」を機器に対する役割（機能）ごとに分類し「信号機能」:「信号種類」と分割することで、信号の意味の理解を助けている。場合によってはこれらに bit ごとの信号を表す「信号詳細」を付加し、全体で5または6カラム構成となる。

EPICS レコード名は以下のように構成されるものとし、それぞれのカラムをアンダースコア「_」または、コロン「:」で区切る。

例)「施設名」__「番地区分」:「機器名+通番」:「信号機能」:「信号種類」(:「信号詳細」)
以下の各カラムの概要を説明する。

2.1 施設名

EPICS レコード名は、施設毎、担当者毎に本規則に沿った形で設定する。ほかの施設の EPICS レコード名と重複せずに同一施設内のレコードが明確に判別できるよう、先頭に施設名の略称をつける。

2.2 番地区分

施設内をある基準により分割し、その分割したエリア一つ一つに略称をつけたものである。分割の方法は施設によって異なる。

番地区分には、その中でさらに細分化する必要がある場所がある。その場合、末尾に番号をつけ細分化する。さらにその中で区分を分けたい場合はアルファベットを用いる。

2.3 機器名+通番

EPICS レコード名が示す信号がどの機器に関するものなのかを判断するための略称である。機器名は、Table3 機器名称キーワード表にある略称の組み合わせで作成し、番地区分の上流から通番をつける。施設に関わらず、類似する機器が機器名称キーワード表にある場合はそれを使用する。施設独自の機器には新たな機器名略称を作成する。その際、機能的には全く異なる機器に重複する機器名称がつけられるということが無いよう調整する。

2.4 信号機能

信号機能は、EPICS レコード名を使用することによって機器に対してなされる処理の内容（パラメータの設定、機器状態の取得など）を示すキーワードである。

2.5 信号種類

信号種類は、機器名称だけでは表現できない、信号の発信元となるモジュールの名称や信号の

物理的な意味を表現する部分である。対象とする信号を表現する肝となる部分だけに、どうしても情報量が多くなってしまいう部分でもある。従って、わかりやすいレコード名の構築という観点から、信号種類に限ってはカラム内でアンダースコア「_」の使用を認める。

2.6 信号詳細

J-PARC で扱う情報の中には 1bit で情報を表現するものがある。こういった情報は、1bit ごとに情報を吸い上げるわけではなく、1word 単位で情報を収集し、後で分割する。この分割した後の 1bit ごとの情報を扱うために信号詳細をつける。

Linac における EPICS レコード名の例を Fig. 1 に、RCS における EPICS レコード名の例を Fig. 2 にそれぞれ示す。

作成例 1

Linac の MEBD1 におけるファラデーカップの温度上限リミットを設定するレコード名称

LI_MEBD1:FCUP01:SET:TEMP_LMT_HI

LI :	Linac	}	施設名
MEBD1 :	ME ビームダンプ 1		
FCUP :	ファラデーカップ	}	機器名
01 :	機器番号		
SET :	パラメータ設定信号	}	信号機能
TEMP :	温度		
LMT :	リミット	}	信号種類
HI :	上限		

Fig. 1 : Linac における EPICS レコード名の例

作成例 2

RCS の C04 におけるビームロスモニタ（比例計数管）の電圧値を表すレコード名称

RCS_C04:BLMP02:MON:VOLT

RCS :	RCS	}	施設名
C04 :	セル 04		
BLMP :	ビームロスモニタ（比例計数管）	}	機器名
02 :	機器番号		
MON :	モニタ信号	}	信号機能
VOLT :	電圧		
		}	信号種類

Fig. 2 : RCS における EPICS レコード名の例

3. EPICS レコード名の各項目の詳細

3.1 施設名

J-PARC の施設は Linac、RCS、MR、MLF、ニュートリノ実験施設、ハドロン実験施設、中央制御棟と将来計画の核変換実験施設を合わせた計 8 つに分かれており、これ以外に各施設を結ぶ Beam Transport (BT)系がある。これらの施設及び BT 系の位置関係を Fig. 3 に、施設名略称一覧を Table 1 にそれぞれまとめる。

3.2 番地区分

番地区分は機器を管理しやすくするため、加速構造物やセルなどを基準に建物内部を分割したものであり、その分割の方法は施設によって異なる。次項でそれぞれの施設の分割方法について述べる。

3.2.1 Linac 番地区分

Linac のトンネル内の番地区分はセクション別に Fig. 4 のように名称がつけられている。その中でもさらに細分化する必要がある区分 (DTL や S など) については、加速構造物を基準として分割し、上流から下流、西側から東側に向かって通番をつける。通番は DTL などの二桁未満で済む物については一桁の番号を、S などの二桁でなければ表現できない部分については二桁に揃えた通番をつける。さらに、S および ACS は二つのタンクで一つの区分となっており、その一つの区分内をさらに下流側のタンク端板で区切り上流側のエリアには A、下流側のエリアには B をつける。細分化する必要の無い区分 (イオン源、L3BT など) については通番をつけない。DTL や S、ACS などの内部の分割は、Fig. 5 のようにタンクの上流側端板を境界とする。端板と一体になっている FCT は端板よりも前にあるものとみなし、端板とは別の区分とする。ACS は現状ではタンクが存在しないので、フランジで分割するものとする。

トンネル以外の場所については、部屋や空間で区分する。Table 2-1 に Linac 番地区分の略称一覧を示す。

3.2.2 RCS 番地区分

RCS のトンネル内の番地区分は Fig.6 のように 27 のセルに分割する。セルとセルの境界は Fig. 7 のように QD の下流側のフランジ面、その直後が BPM だった場合は、BPM の下流側のフランジ面として入射部からビーム進行方向に向かって通番をつけ、これを番地区分として使用する。部屋番地も含めた RCS 番地区分の略称一覧を Table 2-2 に示す。

3.3 機器名 + 通番

機器名には施設名_番地区分の示すエリア内で、機器を特定するために必要な最小限の略称を Table3 機器名称キーワード表の中から選択して組み合わせ、末尾に二桁の通番をつけて使用する。

3.3.1 Linac 機器名+通番

Linac では真空機器以外の機器名に付加される二桁の数字は連番ではなく、その機器が設置される位置を示す。この番号は、加速エリア (DTL、S、ACS のタンク周辺) と BT エリア (LEBT、MEBT1、MEBT2、L3BT、S および ACS のタンク間) では位置の示し方が少々異なる。加速エリアの場合、タンク内、あるいはタンク外部に付加されるものについては、そのエリアでの通し番号とする。BT エリアの場合は Q 電磁石を基準とする。Q 電磁石と偏向電磁石だけは番地区分先頭からの通番を付加する。その他の機器は直前の Q 電磁石の番号を付加する。

もし、Q 電磁石と Q 電磁石の間に同種の機器が複数設置される場合は、番号は全て Q 電磁石のものを使用し、先頭から大文字アルファベットを付加し、それぞれを区別する。BT エリアの通番の振り分け例を Fig. 8 と Fig. 9 に示す。

Q 電磁石 1 番の上流に存在する機器については番号を”00”とする。先にも記した通り、これらの規則は S や ACS のタンク間の機器も含む。タンク間の通番の振り分け例を Fig. 10 に示す。

同種類の機器がビームラインに対し垂直に並んでいる場合、以下の 3 つの優先順位に従って順位を付ける。(1) 上流から下流。(2) 西から東。(3) 天から地。ビームラインに対して垂直に並んでいる機器の通番の振り分け例を Fig. 11 と Fig. 12 に示す。

Table3 機器名称キーワード表に適当なものが無ければ、新たな略称を機器名称キーワード表に追加し、それを使用する。

3.3.2 RCS 機器名+通番

RCS では番地区区内においてビームの進行方向に向かって通番を付ける。同種類の機器がビームラインに対して垂直に並んでいる場合、以下の 3 つの優先順位に従って順位を付ける。(1) 上流から下流。(2) リングの中心から外側。(3) 天から地。

Table3 機器名称キーワード表に適当なものが無ければ、新たな略称を機器名称キーワード表に追加し、それを使用する。

3.4 信号機能

信号機能は、EPICS レコードの機器に対する役割を表現するための略称である。役割は大きく分けると、装置から制御系へデータを吸い上げる GET 系、制御系から装置へ設定値を書き込むなどの PUT 系、装置を起動したり IOC (Input/Output Controller) 内で計算をさせるなどの動作を指令する EVENT 系の 3 つに分けられる。その 3 系統に略称を分類したのが Table 4 である。信号機能は必ず、この表にある略称の中から選択する。なお、表中の斜線部分は本規則の作成過程でリストに載せたものの現在は使用していない略称である。

今後、Table4 に該当しないと思われる信号機能が出てきた場合は、新規に追加していくものとする。

3.5 信号種類

信号種類は、その信号が属するモジュールの略称や物理値、状態、設定項目など信号の内容を示す略称の組み合わせで作られる。

略称は Table3 機器名称キーワード表、Table5 信号種類キーワード表の中から選択する。組み合わせるときは、キーワードの間にアンダースコア「_」を挟み、意味が理解しやすいようにする。表に適当なものが無い場合は、略称を新規に追加する。

3.6 信号詳細

PLC や VME から取り出す情報には、さらにその中の 1bit ごとに意味を持つものがある。これらを扱うため信号詳細として bit ごとの信号名の略称をつける。しかし、EPICS レコード数をむやみに増大させることは好ましくないため、信号詳細を付加する EPICS レコードは bit 単位での EPICS レコード名の区別がどうしても必要な信号のみに限ることとする。

信号詳細も、Table3 機器名称キーワード表と Table5 信号種類キーワード表から選択した略称の組み合わせで作る。

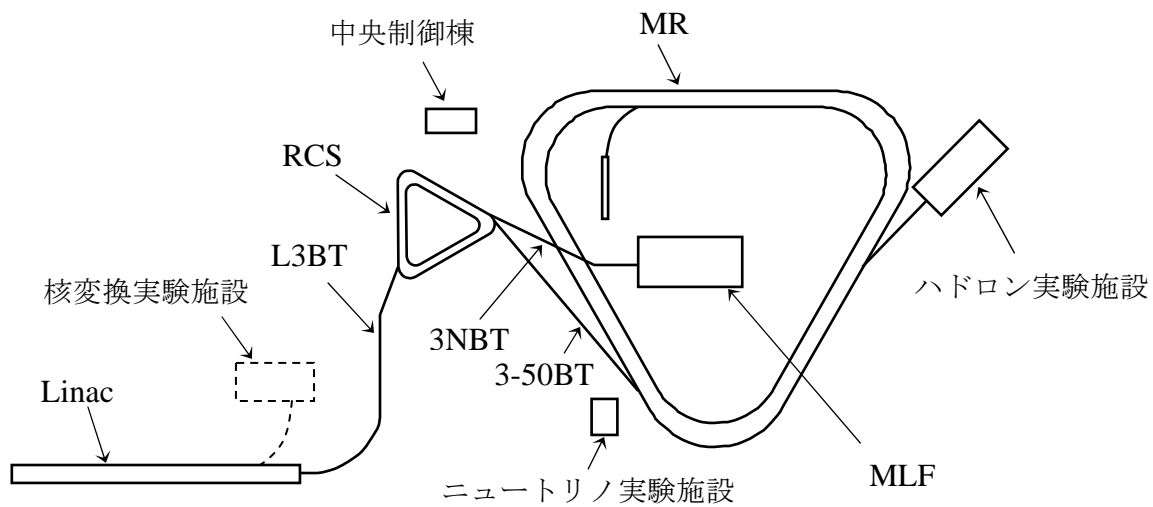


Fig. 3 : J-PARC 施設概略図

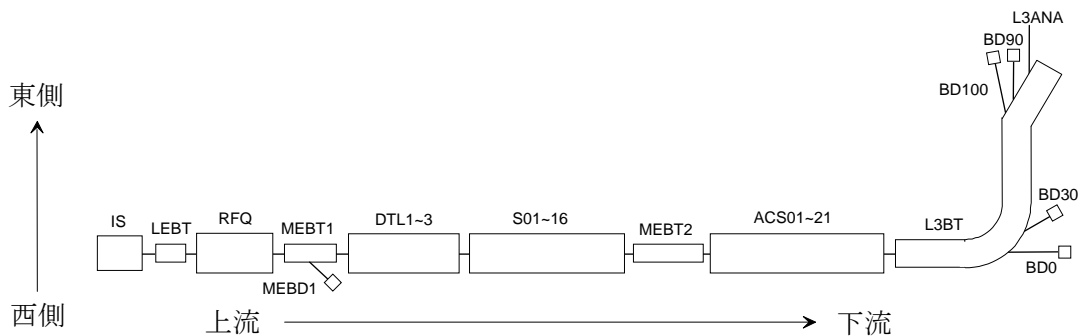


Fig. 4 : Linac 加速器区分

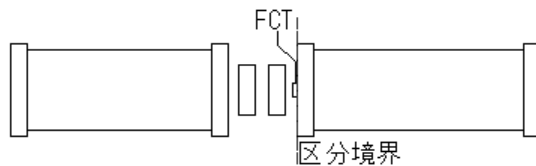


Fig. 5 : Linac 番地区分境界

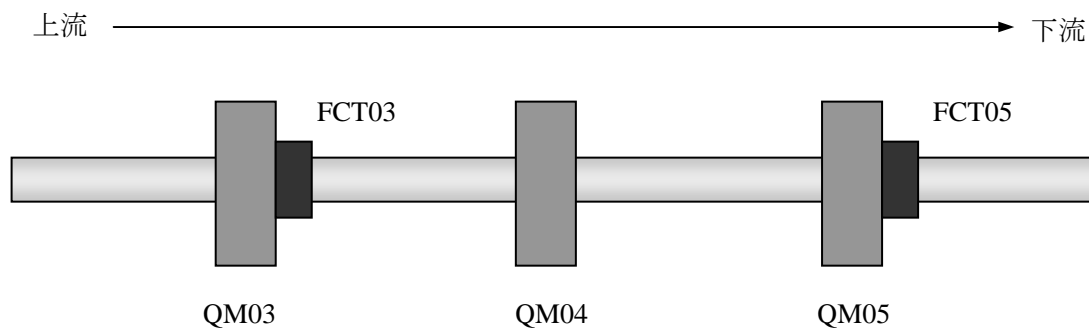


Fig. 8 : BT エリアの通番の振り分け例 1

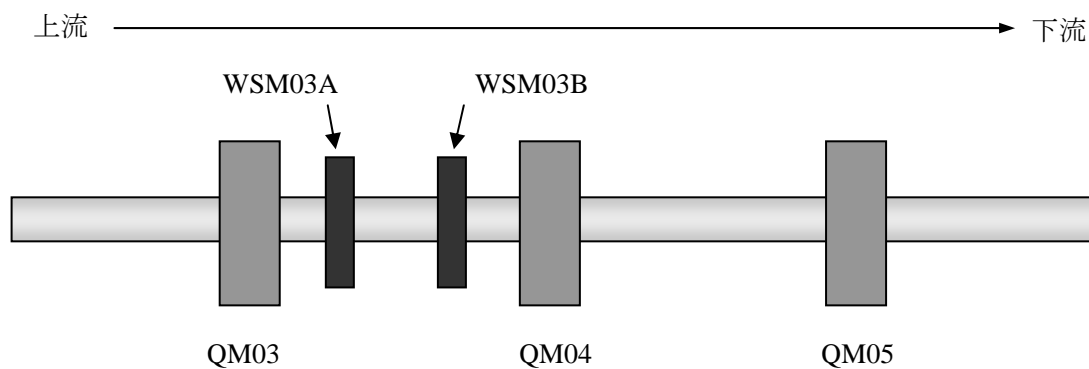


Fig. 9 : BT エリアの通番の振り分け例 2

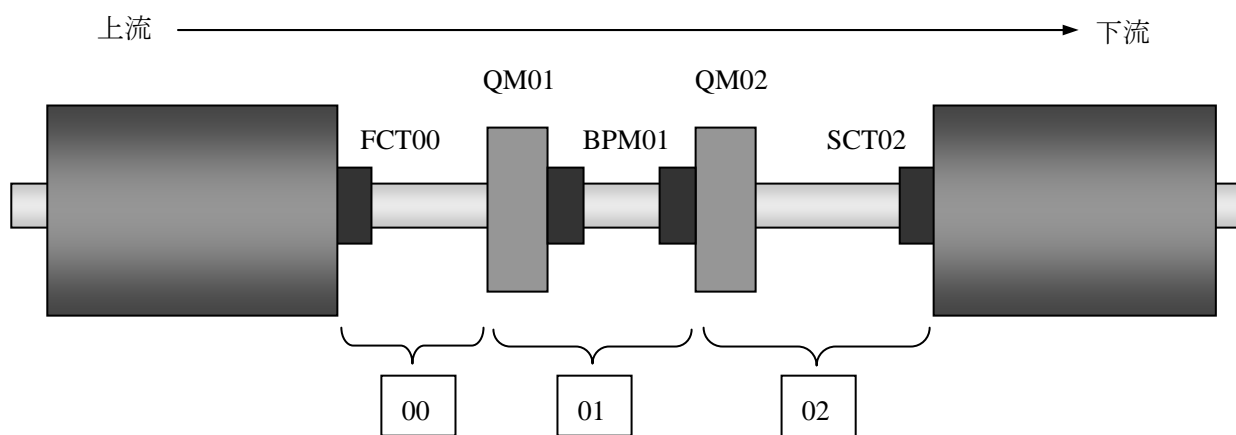


Fig. 10 : タンク間の通番の振り分け例

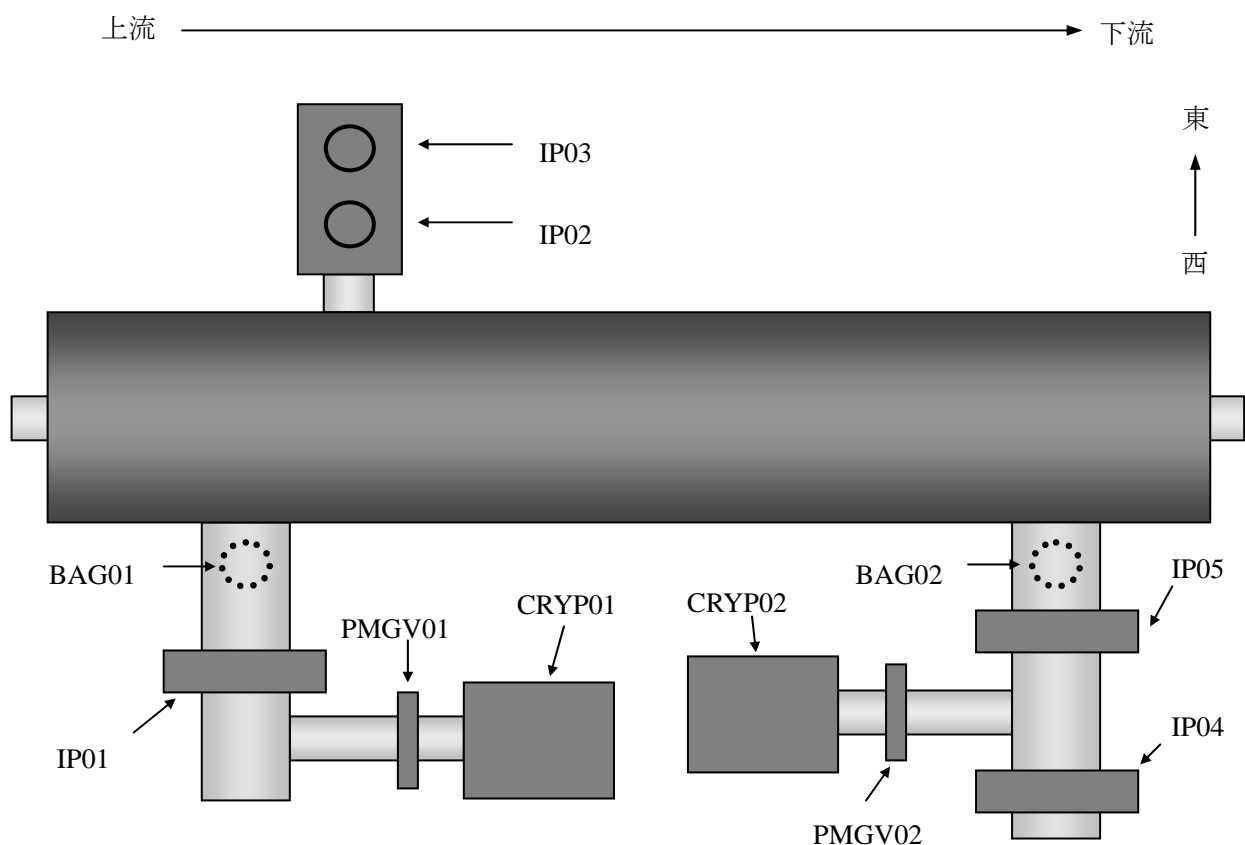


Fig. 11 : BL に対して垂直に並んでいる機器の通番の振り分け例 1

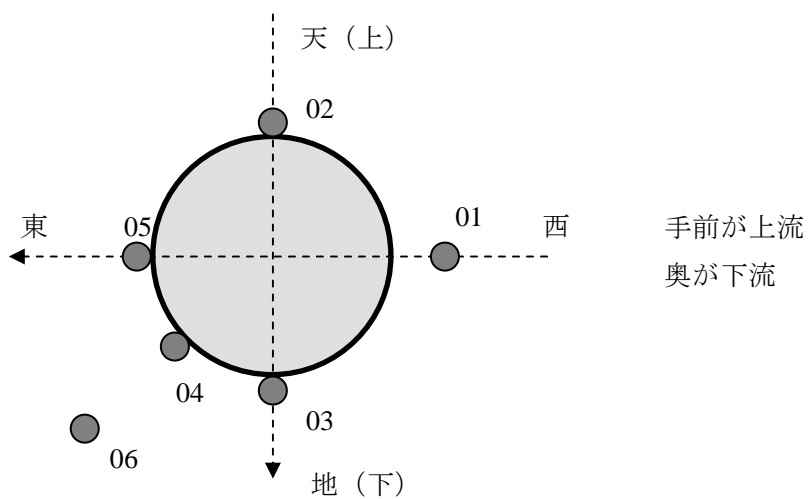


Fig. 12 : BL に対して垂直に並んでいる機器の通番の振り分け例 2

Table 1 : 施設名略称一覧

施設名略称	施設名称
LI	Linac
RCS	3GeV Rapid Cycling Synchrotron
3NBT	3GeV RCS to Neutron facility Beam Transport Line
MR	50GeV Main Ring
MLF	物質・生命科学実験施設
TE	核変換実験施設 (ADS)
NU	ニュートリノ実験施設
HD	ハドロン実験施設
UT	Utility
CCR	中央制御棟 (中央制御室)

Table 2-1 : Linac 番地区分一覧

区分範囲	番地	番地略称	通番#	日本語番地名称	英語番地名称	備考		
共通設備区分	空間番地	ACCTNL	-	加速器トンネル階部総称	Accelerator tunnel			
		MDTNL	-	中間トンネル階部総称	Medium tunnel			
		1STF	-	リニアック棟 1 階部総称	Linac 1st floor			
		2NDF	-	リニアック棟 2 階部総称	Linac 2nd floor			
		L3G1F	-	L3BT 棟 1 階部総称	L3BT gallery 1st floor			
		L3G2F	-	L3BT 棟 2 階部総称	L3BT gallery 2nd floor			
		KLYG	-	クライストロンギャラリー総称	KLY gallery			
		UTILTNL	-	加速器ユーティリティトンネル	Linac Utility tunnel			
	部屋番地	ISPSR	-	イオン源電源室	IS power supply room			
		KLYPSR#	1,2	クライストロン高圧電源室	KLY power supply room #			
		DTQPSR	-	DTQ 電源室	DTQ power supply room			
		L3PSR#	1,2	L3BT 電源室	L3BT power supply room #			
		HEREF	-	He 機室	He refrigerating machine room			
		HECMPR#	1,2	He 圧縮機室	He compressor room #			
		HEGBR	-	He ガスバッグ室	He gas-bag room			
		HECTRL	-	化機制御室	He liquefier control room			
		CNTMR#	1,2	線形棟 検査室	Linac Contamination monitoring room #			
		TREATR	-	表面処理機械室	Surface treatment machine's room			
		KLYPREY	-	クライストロン準備室	KLY preparation yard			
		CAVYRD	-	空 入調整室	Cavity conditioning yard			
		HOTR#	1,2,3	水ホット機械室	Linac Hot chiller's room #			
		CLDR#	1,2,3	水コールド機械室	Linac Cold chiller's room #			
		CHILCRLR#	1,2,3	水制御盤室	Linac Chiller's control room #			
		CTRLR	-	線形加速器現場制御室	Linac Control room			
		MONSTK	-	線形棟モニタ備品庫	Linac Monitor stock yard			
		ELVHALL#	1,2	線形棟エレベータホール	Linac Elevator hall #			
		加速器区分	機器番地	IS	-	イオン源区分	Ion Source	
				LEBT	-	LEBT 区分	Low-Energy Beam Transport	
	RFQ			-	RFQ 区分	Radio-Frequency Quadrupole		
	MEBT#			1,2	MEBT 区分	Medium-Energy Beam Transport #		
	MEBD1			-	ME ビームダンプ区分	Medium-Energy Beam Dump		
	DTL#			1,2,3	DTL 区分	Drift Tube Linac #		
	S#*			01~16	SDTL 区分	Separated-type Drift Tube Linac #	*=A,B	
ACS#*	01~21			ACS 区分	Annular Coupled Structure #	*=A,B		
SCL#	1~6			SCL 区分	Superconductivity-Linac #			
L3BT	-			L3BT 区分	Linac 3GeV-RCS Beam Transport			
L3ANA	-			L3 エネルギーアナライザ区分	Linac 3GeV-RCS Analyzer Line			
BD#	0,30,90,100			L3BT ビームダンプ区分	Linac 3GeV-RCS Beam Dump # deg			

Table 2-2 : RCS 番地区分一覧

区分範囲	番地	番地略称	通番#	日本語番地名称	英語番地名称	備考
共通設備区分	部屋番地 (屋外エリア含む)	MAGPSRM		電磁石電源室	Magnet power supply room	1F
		MONRM		モニタ装置室	Monitor equipment room	
		REFRM		リファレンス電磁石 測定装置室	Reference magnet measurement equipment room	
		CWCRM		水コールド機械室	Cooling-water cold machinery room	
		TMGRM		タイミング装置室	Timing equipment room	
		ETRRM		入退管理エリア	Entrance management area	
		CTRPAS		中央通路	Central passage	
		CRCAJTRM		回路調整装置室	Circuit adjustment equipment room	
		ETRHALL		関ホール	Entrance hall	
		ASBRM#	1,2	組立調整室#	Assembly adjustment room #	
		CRYRM1F		入室	Carrying-in room	
		RFCNTRM		高周波制御装置室	RF control equipment room	
		RFPSRM		RF 電源室	RF power supply room	
		TRNSYD#	1,2,3	トランス コンデンサヤード#	Transformer capacitor yard #	
		ICMTRNYD		受変電設備ヤード	Incoming transfer equipment yard	
		ACNYD		空調換気系屋外ヤード	Air-conditioning ventilation system outdoor yard	
		MAGTRNYD		電磁石電源トランスヤード	Magnet power supply transformer yard	
		RFTRNYD		R F トランスヤード	RF transformer yard	
		IERM		入出射電磁石電源室	Injection-extraction magnet power supply room	B1F
		ACNRM#	1,2	空調機械室#	Air-conditioning machinery room #	
		PLTIPCRM		検査設備室	Pollution inspection equipment room	B2F
		SMPRM		サンプリング室	Sampling room	
		CWHRM		水ホット機械室	Cooling-water hot machinery room	
		ACNTRM#		空調ホット機械室#	Air-conditioning hot machinery room #	
		TNLETRRM		トンネル入退管理室	Tunnel entrance management area	
		CRYRMB2F		入室	Carrying-in room	
CRYPAS		入通路	Carrying-in passage			
HRDSTG		高放射化物保管庫	High radiation equipment storage warehouse			
加速器区分	機器番地	C#	01~27	主トンネル	Main tunnel	
		S#	01~27	サブトンネル	Sub tunnel	
		L3BT		L3BT	Linac to 3GeV RCS Beam Transport	
		3NBT		3NBT	3GeV RCS to Neutron facility Beam Transport	
		350BT		3-50BT	3GeV RCS to 50GeV MR Beam Transport	

Table 3 : 機器名称キーワード表

共通

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
制御	CTRL	PLC	PLC
		VME	VME
		EMBLAN	イーサネットコントローラボード
		HUB	ハブ
		WER	ウェーブエンドレスレコーダ
		TMGR	タイミング受信モジュール
		TMGS	タイミング送信モジュール
		TMGCHK	タイミング信号確認
		TMGMSTR	タイミングマスター
		MPS	MPS (Machine Protection System) ユニット
		MPSLC	MPS ロジックコントローラ
		MASK	MPS マスクユニット
		IOC	インプット/アウトプット コントローラ

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
高周波	RF	LLRF	低レベル RF システム
		HVDC	高圧 DC 電源
		HVCTL	高圧コントロール盤
		VCB	高圧受電盤
		HVTR	整流変圧器
		CROW	クローバ盤
		DSCON	断路器
		DWTR	降圧変圧器
		AVR	電圧制御盤
		KLY	クライストロン
		KLCTL	クライストロンコントロール盤
		KLLPS	クライストロン低圧電源盤
		KLYSTP	クライストロン停止装置
		AMOD	アノードモジュレータ
		VIEW	ビューポート
		WIN	RF ウィンドウ

JAEA-Testing 2010-004

	WG	導波管
	WX	同 管
	BELW	ベローズ
	COUP	カップラ
	MCOUP	可動式カップラ
	DC	方向性結合器
	TNR	チューナ
	ATNR	可動チューナ
	FC	フォーカスコイル
	BKFC	ベーキングフォーカスコイル
	DUMMY	ダミーロード
	AMP	半導体アンプ
	ARCSN	アークセンサ
	PICK	RF ピックアップ

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
モニタ	MON	BLMP	ビームロスモニタ (比例計数管)
		BLMS	ビームロスモニタ (シンチレータ)
		BLMA	ビームロスモニタ (電離)
		BPM	ビームポジションモニタ
		EMH	水平用エミッタンスモニタ
		EMV	垂直用エミッタンスモニタ
		SCT	電流モニタ
		FCT	位相モニタ
		FCUP	ファラデーカップ
		SLFC	スリット付ファラデーカップ
		SCRN	スクリーンモニタ
		BSM	ビームサイズモニタ
		WSM	ワイヤスキャナモニタ
		WSMB	複合型ワイヤスキャナモニタ
		SCRP	スクレーパ
		SIGSEL	シグナルセレクタ
		CAM	カメラ
		PREAMP	プリアンプ
		OSC	オシロスコープ

JAEA-Testing 2010-004

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
真空	VAC	BLGV	ゲートバルブ（ビームライン上）
		PMGV	ゲートバルブ（ポンプ用）
		LTV	L型バルブ
		ICG	イオンカソードゲージ
		BAG	B-A ゲージ
		AIRG	大気圧ゲージ
		CNVCT	コンベクトロン
		TCG	サーモカップルゲージ
		CCG	コールドカソードゲージ
		PENG	ペニングゲージ
		PIG	ピラニゲージ
		IP	イオンポンプ
		CRYP	クライオポンプ
		TMP	ターボ分子ポンプ
		SP	スクロールポンプ
RP	ロータリポンプ		
QMAS	質量分析計		

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
人員保護	PPS	DRTRM	ドア監視用端末
		KEYBX	キーボックス
		EMGBTN	非常停止ボタン
		EMGPNL	非常停止総合盤
		KLYSTP	クライストロン停止装置
		IONSTP	低エネルギー部停止装置
		IDF	インターフェイスラック

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
建設	CONST	DR	ドア
		ASDR	空気隔壁・
		CBLRCK	ケーブルラック
		EPANEL	分電盤

JAEA-Testing 2010-004

		OUTLET	コンセント
		HLS	水連通管センサ
		IPD	ラック内電力分岐盤 (Intermediate Power Distributor)
		WALL	壁
		WPS	ワイヤポジションセンサ

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
周辺機器	PERIPHERAL	CTRL	コントローラ
		CIR	サーキュレータ
		REC	レコーダ
		HT	ヒータ
		COIL	コイル
		FIL	フィラメント
		CAV	加速空
		WIND	窓
	DUMP	DUMP	ビームダンプ
		BSTP	ビームストップ
		BPLG	ビームプラグ
		SLIT	スリット
		DET	ディテクタ
	MOTOR	MTR	モータ
		SM	ステッピングモータ
		POTEN	ポテンショメータ
		LMSW	リミットスイッチ

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
計測機器	MEAS	TM	温度センサ
		PTTM	白金抵抗温度計
		TCTM	熱伝対
		TEMPG	温度計の総称
		HYGM	度計
		FLSW	流量スイッチ
		TMSW	温度スイッチ

JAEA-Testing 2010-004

		GFLM	ガス流量計
		AFLSW	エア流量スイッチ

グループ	種別	機器タイプ	備考
その他	ETC	PS	電源
		SPS	サブ電源
		ANODE	陽極
		CATHODE	陰極
		RESERVE	予備
		R_	接頭語 (計算元のレコード名に付加)
		NG_	接頭語 (アーカイブのみに対応しているレコード名に付加)
		TEST_〇〇	接頭語 (試験用の一時的なレコード名に付加)

Linac 用

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
イオン源	IS	ISS	イオン源システム
		ARC	アークチャンバ
		FIL	フィラメント
		BIAS	バイアス
		RFANT	RF アンテナ
		RFIG	RF イグニッション
		PLSM	プラズマ電極
		EXE	引き出し電極
		GE	接地電極
		CSM	セシウムオープン
		SRGBK	サージブロッカ
		GAS	ガス
		NGAS	作業用 素ガス
		ARGAS	作業用アルゴンガス
		HTAIR	温調空気導入装置
VLV	バルブ		

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
電磁石	MAG		
		QM	四極電磁石

JAEA-Testing 2010-004

		QMD	四極ダブレット電磁石
		STM	補正電磁石
		STME	エキスパンジョンジョイント用補正電磁石
		STMH	水平補正電磁石
		STMV	垂直補正電磁石
		SOL	ソレノイド電磁石
		BM	偏向電磁石

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
BT マッチング	BT	BNCH	バンチャ
		DBNC	デバンチャ
		CHOP	チョッパ
		ACHOP	アンチチョッパ
		PRCHP	プリチョッパ

グループ	種別	機器タイプ	対象機器名
加速構造	PARTS	TANK	タンク
		DUCT	ダクト
		EP	端版
		WHEAD	水ヘッド
		WHEADD	水ヘッド (DT 用)
		WHEADT	水ヘッド (TANK 用)
	RFQ	PISLH	π モード安定化ループ (水平)
		PISLV	π モード安定化ループ (垂直)
		VANE	ベーン
		TNRV	RFQ 用チューナ
		FCWTR	周波数補償用 水
		TBNM	タービンメータ
	DTL/SDTL	DT	ドリフトチューブ
		HDT	ハーフドリフトチューブ
		DTQ	DTL 用四極電磁石

JAEA-Testing 2010-004

ACS	POSTC	ポストカップラ
	WHEAD	水ヘッダ
	BLOW	エアブロー
	BRDG	橋絡空
	SCL	
	SC	超伝導キャビティ
	JTV	JT
	CDV	予
	ONOFV	ON/OFF バルブ
	FLCTV	流量調整
	VPCNVT	電空変換器
	VVBX	バルブボックス
	HLVM	ヘリウム 面計
	PG	プレッシャーゲージ
	RD	破裂板
	HOMC	HOM カップラ
	DCBIAS	DC バイアス
DKNOB	ドアノブ	
PUNIT	プレッシャーユニット	
FAN	空 ファン	

グループ	種別	機器タイプ	備考
ラック列名	RACK	CTRL	リニアック制御室に設置
		IS	イオン源電源室に設置
		MEBT1	クライストロンギャラリに設置
		MEBT1B	
		MEBT1C	
		MEBT1AC	
		RFQ	
		DTQPS#	#1～5. DTQ 電源室に設置
		DTL#	#1～3. クライストロンギャラリに設置
		S#	#01～16. クライストロンギャラリに設置
		MEBT2M	クライストロンギャラリに設置

		MEBT2B1	
		MEBT2B2	
		ACS#	#01～22. クライストロンギャラリに設置
		L3BT1	クライストロンギャラリに設置
		L3BTB1	
		L3BT3	
		L3BT4	
		L3BT5	
		L3BTB2	
		L3LN#	#1～4. L3BT 棟 2F に設置
		L33G#	#1～4. L3BT 棟 2F に設置

グループ	種別	キーワード	対応機器名
制御	CTRL	SZKCHOP	チョップ作用機器
		SZKSELECT	25Hz/50Hz 切り替え用機器
		SZKSTOP	ビーム停止方法選択用機器

RCS 用

グループ	種別	キーワード	対応機器名
電磁石	MAG	QM	四極電磁石
		QFN	収束用四極電磁石 (ノーマルボア)
		QDN	発散用四極電磁石 (ノーマルボア)
		QFX	収束用四極電磁石 (QFN 短縮版)
		QDX	発散用四極電磁石 (QDN 短縮版)
		QFL	収束用四極電磁石 (ラージボア)
		QDL	発散用四極電磁石 (ラージボア)
		QFM	収束用四極電磁石 (ミディアムボア)
		QMD	ダンプ用四極電磁石
		SDA	発散用六極電磁石 (クロマシティ補正用 A タイプ)
		SDB	発散用六極電磁石 (クロマシティ補正用 B タイプ)
		SFX	収束用六極電磁石 (クロマシティ補正用)
		SRA	共 補正用電磁石 A タイプ
		SRB	共 補正用電磁石 B タイプ
		OCT	極補正電磁石
		STM	補正電磁石

電流値の違い

JAEA-Testing 2010-004

	STMHN	水平補正電磁石 (ノーマルボア)
	STMVN	垂直補正電磁石 (ノーマルボア)
	STMHL	水平補正電磁石 (ラージボア)
	STMVL	垂直補正電磁石 (ラージボア)
	STMHI	入射用水平補正電磁石
	STMVI	入射用垂直補正電磁石
	STMHD	ダンプ用水平補正電磁石
	STMVD	ダンプ用垂直補正電磁石
	BUHP	水平ペイントバンブ電磁石
	BUHS	水平シフトバンブ電磁石
	BUVP	垂直ペイントバンブ電磁石
	KM	キッカ電磁石
	KMDC	DC キッカ電磁石
	SPMI	入射用セプタム電磁石
	SPMD	ダンプ用セプタム電磁石
	SPME	出射用パルスセプタム電磁石
	SPDCME	出射用 DC セプタム電磁石
	BCMI	入射用可変偏向電磁石
	BM	偏向電磁石
	BMLE	低エネルギー出射用偏向電磁石
	EGA	電子ジェネレータ
	MCP	マイクロチャンネルプレート検出器

グループ	種別	キーワード	対応機器名
高周波	RF	FAMP	終段増幅器
		SG	スクリーングリッド
		CG	コントロールグリッド
		FIL	フィラメント
		DAMP	駆動段増幅器

グループ	種別	キーワード	対応機器名
電源	PS	DCPS	直流電源
		ACPS	交流電源
		DCRCV	直流電源高圧受電盤
		ACRCV	交流電源高圧受電盤

JAEA-Testing 2010-004

	DCTR	直流電源整流器変圧器
	ACTR	交流電源整流器変圧器
	EXT4DSB	出射室 400V 分電盤
	EXT2DSB	出射室 200V 分電盤
	RCV	受電盤
	TRCV	統括受電盤
	TR	変圧器
	TRR	変圧整流器
	CHT	チョークトランス
	CON	共振コンデンサ
	DCT	DCCT 盤
	IGBT	IGBT
	EXTGND	出射部接地盤
	PS	電源

グループ	種別	キーワード	対応機器名
モニタ	MON	AWG	任意信号発生器
		RSA	リアルタイムスペクトラムアナライザ
		TDS3K	デジタルオシロ
		IPM	残留ガスイオン化ビームプロファイルモニタ
		FOIL	荷電変換装置

グループ	種別	キーワード	対応機器名
駆動	MOTOR	HALO	ハローモニタ
		MWPM	マルチワイヤープロファイルモニタ
		CLLMT	コリメータ

グループ	種別	キーワード	対応機器名
制御	CTRL	YMMASK	MWPM&HALO マスクユニット
		SZKUNIT	MWPM マスクユニット

Table 4 : 信号機能略称一覧

信号機能系統					
GET 系		PUT 系		EVENT 系	
STAT	装置の状態、告	SET	機器のパラメータ設定	OPE	動作指令
MON	時々々と変化する値	SETS	文字列設定	CALC	計算操作
RB	パラメータの READBACK	SWAV	WAVEFORM 送信		
ILK	装置内異常信号(モニタ)				
PILK	装置内異常信号(プライマリ)				
DATA	固定値もしくは計算結果				
SNAP	装置内異常信号(スナップショット)				
WRN	装置の異常告				
LMT	制限値				
RWAV	WAVEFORM 受信				
STRN	文字列				

Table 5 : 信号種類キーワード表

略称	意味	略称	意味	略称	意味
ACC	加速	FLG	フラグ	PR	反射波
ACQ	取得	FLOW	流量	PROTECT	プロテクト
ALM	報	FUNC	ファンクション	PRS	圧力
AMP	振幅	GAIN	ゲイン	PWR	パワー
AUTO	自動	HI	高	QUICK	クイック
AVE	アベレージ	HOLD	ホールド	RANGE	レンジ
BASE	ベース	HUM	度	READY	レディ
BG	バックグラウンド	HV	高圧	RECOV	リカバリ
BIAS	バイアス	IMP	インピーダンス	REJECT	拒否
BUSY	処理中	INFO	インフォメーション	REMOTE	リモート
BSZ	ビームサイズ	ITG	積分 (積算)	RESET	リセット
CAL	校正	INTVAL	インターバル	RI	
CLK	クロック	KI	積分係数	SENS	感度
CMD	コマンド	KP	比例係数	SEQ	シーケンス
CNT	カウント	LE		SIG	シグナル
COMP	補償	LEN	長さ	SLOW	スロー
CONFIRM	確認	LEVEL	レベル	SRC	ソース
CTRL	制御	LMT	リミット	START	スタート
CUR	電流	LO	低	STAT	ステータス
DEGAS	デガス	MAN	仮数	STOP	ストップ
DELAY	ディレイ	MAX	最高値	STROBE	ストロブ
DETAIL	詳細	MIN	最小値	SYNC	同期
DIV	ディビジョン	MODE	モード	TEMP	温度
DIST	移動量	NUM	ナンバー	TIME	時間
DTUNE	離調度	OC	過電流	TL	閾値
EMG	非常	OFFSET	オフセット	TRG	トリガ
ENERGY	エネルギー	OUT	アウト	UP	上
ERR	エラー	PARAM	パラメータ	VAC	真空
EXP	指数	PERMIT	許可	VOLT	電圧
EXT	引き出し	PF	進行波	WAIT	待ち
FB	フィードバック	PHASE	位相	WAVE	波形
FF	フィードフォワード	PLS	パルス		
FFT	高速フーリエ変換	POS	位置		

4. まとめ

J-PARC における EPICS レコード名を決定するための規則について記した。本規則を定めることで、EPICS レコード名を規格化し、機器名や信号名の名称を統一化した。このことにより EPICS レコード名に要求される“機械的な処理に適したユニークで規格化された名称”という条件を容易に満たすことが可能となった。

現在、本規則を利用した EPICS レコード数は Linac で 4 万点、RCS で 2 万 4 千点にも及んでいるが、これらの信号名が重複なく管理できているのは本規則に従ってユニークに命名されているからである。今後の制御信号の追加に対しても本規則に従って命名することにより、ユニークで規格化された名称を与えることが可能である。

参考文献

- 1) H.Sako, et al., “RDB System in J-PARC LINAC and Its application to Commissioning (2)” Proceedings of the 2nd Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan, Miyagi, Japan, Jul 2006
- 2) M.Kawase, et al., “Design of the Database system for the J-PARC LINAC & 3GeV RCS control system” Proceedings of the 3rd Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan, Miyagi, Japan, Jul 2006
- 3) S.Fukuta, et al., “DEVELOPMENT STATUS OF DATABASE FOR J-PARC RCS CONTROL SYSTEM(1)”, Proceedings of the 4th Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan and the 32nd Linear Accelerator Meeting in Japan, Wako Japan, Aug 1-3, 2007

付録：EPICS レコード命名規則 改訂履歴

2004年9月15日

- ・ 新規作成。

2004年12月14日

- ・ RCS 補正電磁石関係の名称を「STCM」→「STM」に変更。

2004年12月16日

- ・ 入射用水平ペイントバンパ電磁石「PBHMI」
→ 水平ペイントバンパ電磁石「PBHM」に変更。
- ・ 入射用水平シフトバンパ電磁石「SBHMI」
→ 水平シフトバンパ電磁石「SBHM」に変更。
- ・ 入射用垂直ペイント電磁石「PBVMI」
→ 垂直ペイントバンパ電磁石「PBVM」に変更。
- ・ 出射用キッカ電磁石「KME」→ キッカ電磁石「KM」に変更。
- ・ 低エネルギーキッカ電磁石「KMLE」を追加。

2005年1月6日

- ・ 非常停止総合盤 EMGPNL を追加。
- ・ 今まで EMGBTN としていたものは EMGPNL に変更。
- ・ ボタンだけのシンプルなものに EMGBTN をつけることとする。
- ・ STHM、STVM をそれぞれ STMH、STMV に変更。
- ・ エキスパンジョンジョイント用補正電磁石「STME」を追加。
- ・ 荷電変換フォイル「CFOIL」をスクレーパ「SCRPA」に統合。
- ・ 複合型ワイヤスキャナモニタ「WBM」を追加。
- ・ 今まで EMGBTN としていたものは EMGPNL に変更。

2005年1月25日

- ・ スキップバックレコーダ「SKBR」を追加。
- ・ 出射用タイミング装置「EXTTMG」を追加。
- ・ 出射室制御用ネットワーク「EXTHUB」を追加。
- ・ 出射用接地盤「EXTGND」を追加。
- ・ 出射室 400V 分電盤「EXT4DSB」を追加。
- ・ 出射室 200V 分電盤「EXT2DSB」を追加。

2005年2月8日

- ・ レコード名の構成を見直し、信号プロパティが無くなり、信号種類、信号詳細名の 2

項目を新たに追加。

- ・ 構成の変更のため、追加した項目以外の項目についても内容を変更。
- ・ 「:」区切りの4項目で固定(信号詳細名が必要となる場合のみ5項目)。
- ・ S、ACSの1区分を二つに分けA,Bを付加する。
- ・ 加速エリアの機器には位置を示す番号を付加する。
- ・ BTエリアの機器には直前のQ電磁石と同じ番号を付加する。Q電磁石間に同種の機器が複数入る場合にはQ電磁石と同じ番号を付加した後、アルファベットをつけ、判別できるようにする。
- ・ BLMを削除し、新たにBLMP、BLMS、BLMAを追加。

2008年1月18日

- ・ 目次を追加。
- ・ 表3.1 施設名略称を変更。
 - 【変更】CO:中央制御棟 → CCR:中央制御棟(中央制御室)
- ・ 表3.4 信号機能略称表を更新。
 - 【削除】CALC:計算操作
 - 【削除】SNAP:装置内異常信号(スナップショット)
 - 【追加】PILK:装置内異常信号(プライマリ)
- ・ 3.5 信号種類の定義を変更。必ずモジュール名を組み合わせるというりを解消。
- ・ 3.6 信号詳細の定義を変更。1bitごとの信号でも、必要最小限のレコードにしか信号詳細を付加しない。
- ・ 付録1 信号種類キーワード表を全面的に更新。
- ・ 付録2 機器名称キーワード表を更新。
 - 【変更】SKBR:スキップバックレコーダ → WER:ウェーブエンドレスレコーダ
 - 【追加】WSM:ワイヤスキャナモニタ
 - 【変更】WBS:複合型ワイヤスキャナモニタ → WSMB
 - 【変更】PRAG:ピラニゲージ → PIG
 - 【追加】CIR:サーキュレータ
 - 【追加】REC:レコーダ
 - 【追加】HT:ヒータ
 - 【追加】MTR:モータ
 - 【追加】ANODE:陽極
 - 【追加】CATHODE:陰極
 - 【変更】SB:サージブロッカ → SRGBK
 - 【変更】QDM:四極ダブレット電磁石 → QMD
 - 【追加】ラック列:CTRL、DTQPS#、L3BT1、L3BTB1、L3BT4、L3BT5、L3BTB2、

L3LN#、L33G#

- 【削除】 ラック列 : L3KL#
- 【変更】 PBHM : 水平用ペイントバンプ電磁石 → BUHP
- 【変更】 SBHM : 水平用シフトバンプ電磁石 → BUHS
- 【変更】 PBVM : 垂直用ペイントバンプ電磁石 → BUVP
- 【追加】 MASK : マスクユニット
- 【追加】 TMGMSTR : タイミングマスター
- 【追加】 MPSLC : MPS ロジックコントローラ
- 【追加】 ISS : イオン源システム
- 【追加】 SIGSEL : シグナルセレクタ
- 【追加】 HVDC : 高圧 DC 電源
- 【追加】 LLRF : 低レベル RF システム
- 【追加】 KLTSTP : クライストロン停止装置
- 【追加】 CNVCT : コンベクトロン
- 【追加】 SZKUNIT : MWPM マスクユニット
- 【追加】 EGA : 電子ジェネレータ
- 【追加】 MCP : マイクロチャンネルプレート検出器
- 【追加】 HALO : ハローモニタ
- 【追加】 MWPM : マルチワイヤープロファイルモニタ
- 【追加】 CLLMT : コリメータ
- 【追加】 FOIL : 荷電変換
- 【追加】 STMHD : 廃棄用水平補正電磁石
- 【追加】 STMVD : 廃棄用垂直補正電磁石
- 【追加】 IPM : 残量ガスプロファイルモニタ
- 【削除】 KMLE : 低エネルギーキッカ電磁石

2008年2月6日

- ・ 図 3.2 Linac 加速器区分を更新。
 - 【追加】 MEBD1、L3ANA、BD0、BD30、BD90、BD100。
- ・ 表 3.2 Linac 番地区分を更新。
 - 【追加】 MEBD1、L3ANA。
- ・ 付録 1 信号種類キーワード表を更新。
 - 【追加】 HUM : 度
- ・ 付録 2 機器名称キーワード表を更新。
 - 【追加】 HYGM : 度計
 - 【削除】 EM : エミッタンスモニタ
 - 【追加】 EMH : 水平用エミッタンスモニタ
 - 【追加】 EMV : 垂直用エミッタンスモニタ

2010年3月16日

- ・ 3.3 機器名+通番に追記。S や ACS の加速エリアでも、タンク間は Q 磁石の番号を基準とすることを明記。図 3.6、図 3.7 を更新。図 3.8 を追記。
- ・ ビームラインに対して同種類の機器が垂直に並んでいる場合の番号の振り分け方法を追記。図 3.9、図 3.10 を追記。
- ・ 3.3 機器名+通番を変更。S や ACS の加速エリアにおいて、タンク間は Q 磁石の番号を基準とする機器と、番地区分内において通番とする機器とを選別する条件を記述。

2010年7月5日

- ・ 2.5 信号種類に「カラム内でのアンダースコアの使用」に関する記述を追記。
- ・ 3.1 施設名一覧を更新。
 - 【変更】 BT : 3GeV Ring-to-Neutron facility Beam Transport Line」 → 3NBT
- ・ 付録2 機器名称キーワード表を更新。
 - 【追加】 共通 : CTRL : EMBLAN : イーサネットコントローラボード
 - 【追加】 共通 : CTRL : TMGR : タイミング受信モジュール
 - 【追加】 共通 : CTRL : TMGS : タイミング送信モジュール
 - 【削除】 共通 : CTRL : TMG : タイミング受信装置
 - 【削除】 共通 : CTRL : ILK : インターロック盤
 - 【削除】 共通 : CTRL : WAV : 波形モニタ盤
 - 【削除】 共通 : CTRL : CTR : 制御盤
 - 【追加】 共通 : MEAS : TEMPG : 温度計の総称
 - 【追加】 共通 : ETC : R_ : 接頭語 (生値)
 - 【追加】 共通 : ETC : NG_ : 接頭語 (アーカイブのみ)
 - 【削除】 LI : IS : CTRL : 高圧機器制御
 - 【削除】 LI : IS : MON : 制御計測
 - 【変更】 LI : RFQ : 全て → 加速空 のカテゴリに統一
 - 【追加】 LI : RACK : L3BT3
 - 【追加】 LI : CTRL : SZKCHOP : チョップ操作用機器
 - 【追加】 LI : CTRL : SZKSELECT : 25Hz/50Hz 切り替え用機器
 - 【追加】 LI : CTRL : SZKSTOP : ビーム停止方法選択用機器
 - 【変更】 RCS : PERIPHERAL → カテゴリ名を RF に変更。
 - 【追加】 RCS : CTRL : YMMASK : MWPM&HALO マスクユニット
 - 【削除】 RCS : CTRL : RCSMDB : 機器データベース WS
 - 【削除】 RCS : CTRL : RCSODB : 運転データベース WS
 - 【削除】 RCS : CTRL : RCSVRT : データ出力装置
 - 【削除】 RCS : CTRL : RCSCMP : 制御用計算機

【削除】 RCS : CTRL : EXTTMG : 出射用タイミング装置

【削除】 RCS : CTRL : EXTHUB : 出射室制御用 HUB

2010年11月11日

- 3.2.1 Linac 番地区分にトンネル以外の場所に関する記述を追記。
- 3.3 機器名+通番を「3.3.1 Linac 機器名+通番」と「3.3.2 RCS 機器名+通番」に細分化。
- 全般的に「ACS 01~23」となっていたところを「ACS 01~21」に変更。
- 全般的に色使いを変更。カラーから白黒に。
- Table 1 施設名略称の「NP:原子核素粒子実験施設」を「HD:ハドロン実験施設」に変更。
- Table 2 Linac 番地区分を更新
 - 【変更】 He ガスバック室 → He ガスバッグ室
 - 【変更】 MEBD 区分 → ME ビームダンプ区分
 - 【変更】 L3ANA 区分 → L3 エネルギーアナライザ区分
 - 【変更】 Separated Drift Tube Linac → Separated-type Drift Tube Linac
 - 【変更】 Annular-ting Coupled Structure → Annular Coupled Structure
 - 【追加】 S 及び ACS に A,B タンクのアルファベット表記を追記
- Table 3 RCS 番地区分を更新
 - 【変更】 HRDSTG : High radiation ghost storage warehouse
→ High radiation equipment storage warehouse
- 付録 2 機器名称キーワード表を更新。
 - 【変更】 共通 : CTRL : IOC : IOC 装置
→ インプット/アウトプット コントローラ
 - 【変更】 共通 : RF : HVCTL : HV コントロール盤 → 高圧コントロール盤
 - 【変更】 共通 : RF : KLCTL : KLY コントロール盤
→ クライストロン コントロール盤
 - 【変更】 共通 : RF : KLLPS : KLY 低圧電源盤 → クライストロン低圧電源盤
 - 【変更】 共通 : CONST : OSC : オシレータ → MON : OSC : オシロスコープ
 - 【変更】 LI : IS : ARC : アークチェンバ → アーク
 - 【変更】 RCS : MAG : QFX : 収束用四極電磁石 (QDN 電流値変更)
→ 収束用四極電磁石 (QFN 短縮版)
 - 【変更】 RCS : MAG : QDX : 発散用四極電磁石 (QFN 短縮版)
→ 発散用四極電磁石 (QDN 短縮版)
 - 【変更】 RCS : MAG : QMD : 廃棄用四極電磁石 → ダンプ用四極電磁石
 - 【変更】 RCS : MAG : STMHD : 廃棄用水平補正電磁石
→ ダンプ用水平補正電磁石
 - 【変更】 RCS : MAG : STMVD : 廃棄用垂直補正電磁石

→ ダンプ用垂直補正電磁石

【変更】 RCS : MAG : SPMD : 廃棄用セプトラム電磁石

→ ダンプ用セプトラム電磁石

【変更】 RCS : MAG : BMLE : 出射用低エネルギー偏向電磁石

→ 低エネルギー出射用偏向電磁石

【変更】 RCS : MON : RSA : RT スペクトラムアナライザ

→ リアルタイム スペクトラムアナライザ

【変更】 RCS : MON : IPM : 残留ガスプロファイルモニタ

→ 残留ガスイオン化ビームプロファイルモニタ

国際単位系 (SI)

表1. SI基本単位

基本量	SI基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質の量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m ²
体積	立方メートル	m ³
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²
波数	毎メートル	m ⁻¹
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m ²
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²
屈折率 ^(b)	(数字の)	1
比透磁率 ^(b)	(数字の)	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。
 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)	m/m
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	1 ^(b)	m ² /m ²
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz		s ⁻¹
力	ニュートン	N		m kg s ⁻²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²	m ⁻¹ kg s ⁻²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m ² kg s ⁻²
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m ² kg s ⁻³
電荷, 電流量	クーロン	C		s A
電位差 (電圧), 起電力	ボルト	V	W/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻¹
静電容量	ファラド	F	C/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ⁴ A ²
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻²
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ³ A ²
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m ² kg s ⁻² A ⁻¹
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²	kg s ⁻² A ⁻¹
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m ² kg s ⁻² A ⁻²
セルシウス温度	セルシウス度 ^(e)	°C		K
光照度	ルーメン	lm	cd sr ^(c)	cd
放射線量	ルクス	lx	lm/m ²	m ² cd
放射線種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq		s ⁻¹
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg	m ² s ⁻²
酸素活性	カタール	kat		s ⁻¹ mol

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。
 (b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。
 (c) 測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。
 (d) ヘルツは周期現象についての、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。
 (e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。
 (f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。
 (g) 単位シーベルト (PV,2002,70,205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI組立単位		
	名称	記号	SI基本単位による表し方
粘力のモーメント	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
表面張力	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
角速度	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
熱流密度, 放射照度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	m m ⁻¹ s ⁻² =s ⁻²
熱容量, エントロピー	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m ² kg s ⁻² K ⁻¹
比エネルギー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	m ² s ⁻² K ⁻¹
熱伝導率	ジュール毎キログラム	J/kg	m ² s ⁻²
体積エネルギー	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹
電界の強さ	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ¹ kg s ⁻²
電荷密度	ボルト毎メートル	V/m	m kg s ⁻³ A ⁻¹
表面電荷	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ³ s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ² s A
誘電率	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ² s A
透磁率	ファラド毎メートル	F/m	m ³ kg ⁻¹ s ⁴ A ²
モルエネルギー	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹
照射線量 (X線及びγ線)	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹
吸収線量率	クーロン毎キログラム	C/kg	kg ⁻¹ s A
放射線強度	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射輝度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ² m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s ⁻³
酵素活性濃度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m ² sr)	m ² m ⁻² kg s ⁻³ =kg s ⁻³
	カタール毎立方メートル	kat/m ³	m ³ s ⁻¹ mol

表5. SI接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10 ²⁴	ヨタ	Y	10 ⁻¹	デシ	d
10 ²¹	ゼタ	Z	10 ⁻²	センチ	c
10 ¹⁸	エクサ	E	10 ⁻³	ミリ	m
10 ¹⁵	ペタ	P	10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ¹²	テラ	T	10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁹	ギガ	G	10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁶	メガ	M	10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ³	キロ	k	10 ⁻¹⁸	アト	a
10 ²	ヘクト	h	10 ⁻²¹	ゼプト	z
10 ¹	デカ	da	10 ⁻²⁴	ヨクト	y

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1ha=1hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1L=1l=1dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1t=10 ³ kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI単位で表される数値
電子ボルト	eV	1eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1u=1 Da
天文単位	ua	1ua=1.495 978 706 91(6)×10 ¹¹ m

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1MPa=100kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=100pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852m
バイン	b	1 b=100fm ² =(10 ⁻¹² cm) ² =10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的な関係は、対数量の定義に依存。
ベベル	B	
デジベル	dB	

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm ⁻² =0.1Pa s
ストークス	St	1 St=1cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1cd cm ⁻² =10 ⁻⁴ cd m ⁻²
ファ	ph	1 ph=1cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガラ	Gal	1 Gal=1cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガウス	G	1 G=1Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(c)	Oe	1 Oe ≐ (10 ³ /4π)A m ⁻¹

(c) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「≐」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R = 2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1フェルミ=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット = 200 mg = 2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm = 101 325 Pa
カロリ	cal	1cal=4.1858J (「15°C」カロリ), 4.1868J (「IT」カロリ) 4.184J (「熱化学」カロリ)
マイクロン	μ	1 μ=1μm=10 ⁻⁶ m

