

# SAGA Light Source におけるデータ・カルテシステム(SAKAS)の

## 構築とマイクロ CT への適用

○米山 明男<sup>1</sup>, 河本 正秀<sup>1</sup>, 馬場 理香<sup>1, 2</sup>, 廣沢 一郎<sup>1</sup>, 妹尾 与志木<sup>1</sup>  
九州シンクロトン光研究センター<sup>1</sup>, (株)日立製作所研究開発グループ<sup>2</sup>

九州シンクロトン光研究センター(SAGA Light Source)では、放射光を利用したマイクロ CT や位相イメージング等により取得した画像データについて、サンプルの名前や状態に加えて、使用した X 線カメラやビームライン等の計測条件から、再構成等の画像処理に至る全ての条件を統合的に取り扱い、保存できるデータ・カルテシステム(SAKAS、サーカス)の構築を進めている。本システムでは、これまで計測制御ソフトや処理ソフトで個別に保存していた条件を、テキスト形式(windows の ini ファイルと同じ構成)で 1 個の TAG ファイルとして管理するため、どのような処理がどのような条件で行われたか容易に確認することが出来る。現在、初版の仕様策定(図 1)を終え、対応した制御及び処理ソフトの製作、BL07 のマイクロ CT システムへの組み込み(図 2)、及び試験的な運用を行っている。また、SAKAS の仕様、対応した計測制御ソフト CTRL07 及び処理ソフト SAKAS-CONV、SALAS-CT を当センターの HP で 2021 年 8 月に公開する予定である。

### 1.1.1. [Sample]

試料に関する情報を記載する。パラメータは

**Name**: string: 試料名  
**Part**: string: 試料の部位(生体試料を想定)  
**Status**: string: 試料の状態  
**Temp**: string: 試料の温度  
**Memo**: string: 試料に関するメモ。フリーフォーマット

### 1.1.2. [Bl\_Cond]

計測条件を記載する。パラメータは

**Date**: string: 計測年月日 (yy/mm/dd)  
**Time**: string: 計測時分秒 (hh/mm/ss)  
**SR\_Facility**: string: 計測した施設  
**BL**: string: 計測したビームライン  
**Energy**: float: X 線のエネルギー或いは管電圧  
**Ampere**: float: 蓄積電流或いは環電流  
**Mono**: string: 使用した単色器等エネルギーフィルターに関する情報(Si(111)など)  
**TC\*\_W,TC\*\_H**: float: TC スリット 1-3 の開口

### 1.1.3. [Imager]

計測カメラに関する情報を記載する。

**Name**: string: カメラの名称  
**Pixel\_Size**: float: カメラの画素サイズ(単位はミクロン)  
**Mag**: float: 倍率或いはデュービー比  
**Exp\_T**: float: 画像の露光時間[ms]  
**Exp\_BKT**: float: 背景画像の露光時間[ms]  
**BINX**: integer: 横方向の BINNING  
**BINY**: integer: 縦方向の BINNING  
**Camera\_Width**: integer: カメラの横画素数  
**Camera\_Height**: integer: カメラの縦画素数  
**Image\_Width**: integer: 取得した画像データの横画素数  
**Image\_Height**: integer: 取得した画像データの縦画素数

図 1 SAKAS の仕様書(一部抜粋)

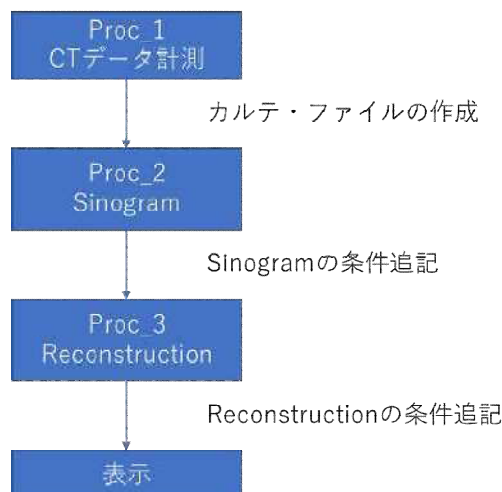


図 2 マイクロ CT への適用例。Tag ファイルに処理条件を追加していく。

## SAGA Light Sourceにおける データ・カルテシステム(SAKAS)の 構築とマイクロCTへの適用

○米山 明男<sup>1</sup>, 河本 正秀<sup>1</sup>, 馬場 理香<sup>1,2</sup>,  
廣沢 一郎<sup>1</sup>, 妹尾 与志木<sup>1</sup>  
九州シンクロトロン光研究センター<sup>1</sup>,  
(株)日立製作所研究開発グループ<sup>2</sup>

### 1. SAKASの概要

九州シンクロトロン光研究センター(SAGA Light Source)では、放射光を利用したマイクロCTや位相イメージングにより取得した画像データについて、

- サンプルの名前や状態
- X線カメラの種類、露光条件
- ビームラインの状況

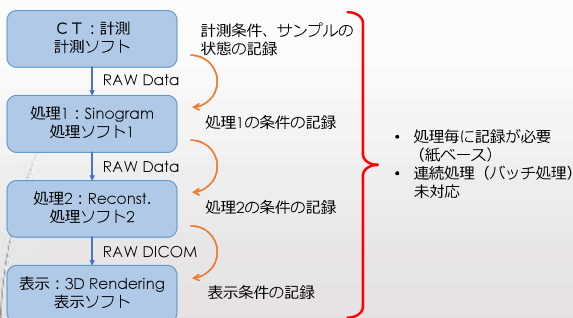
等の計測条件に加えて、

- フィルター開数の種類など再構成の画像処理条件

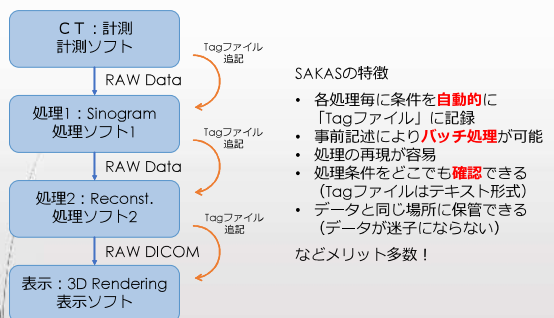
に至る全ての条件を統合的に取り扱い、保存できるデータ・カルテシステム(SAKAS、サーカス)の構築を進めている。

SAKASでは、これまで計測制御ソフトや処理ソフトで個別に保存していた条件を、テキスト形式(windowsのiniファイルと同じ構成)で1個のカルテ(Tag)ファイルとして管理するため、どのような処理がどのような条件で行われたか容易に確認することが出来る。以下、SAKASの概要、フォーマット、対応ソフトウェア、運用例を紹介する。なお、SAKASの仕様、対応したソフトウェアを当センターのHPで公開する予定である。

### 2. 従来の処理



### 3. SAKASの処理



### 4. SAKASの書式

各処理は、1個の「tagファイル」(データファイル名+'.tag'を推奨)に順に記録する。Tagファイルのフォーマットは、Windowsのiniファイルに準拠し、

```
[セクション]
パラメータ=***
;コメント
```

とする。計測における主なセクションは

```
Sample
BL_Cond
Imager#
Method#
```

とする。記録ルールは

- 大文字・小文字の区別はしない。
- パラメータの順番は問わない。
- 独自のセクション、及びパラメータがあっても良い。
- 独自のパラメータは、処理側で任意に設定できる。

とする。

ソフトウェア処理 (Proc2以降) は処理を行う毎に最低限下記情報を追記していく。その他、処理で使用したパラメータ等 (形式はフリー) も記載する。

```
Method : string : 処理の内容 (背景除算、再構成など)
File_Name : string : 生成されたファイル名 (フルパス表記)。
Width : integer : 上記データの横画素数
Height : integer : 上記データの縦画素数
Offset_X : integer : 画像データを切り出した場合の横オフセット
Offset_Y : integer : 画像データを切り出した場合の縦オフセット
Format : integer : 上記データのフォーマット
0: byte (8 bit 符号無し)
1: WORD (16 bit 符号無し)
2: 実数単精度(single)
3: 実数倍精度(real)
```

```
BINNING : integer : 本処理で行ったBINNING
ST : 連番スタート番号
END : 連番終了番号。
```

## 5. Tagファイルの項目一覧

SECTION	Param	Format	SECTION	Param	Format
Sample	Name	string	Imager	Name	string
	Part	string		Mag	Float
	Status	string		Exp_T	Float
	Temp	string		Camera_Width	Integer
	Memo	string		Camera_Height	Integer
BL_Cond	Date	string		Image_Width	Integer
	Time	string		Image_Height	Integer
	SR_Facility	string		Image_Offset_X	Integer
	Energy	Float		Image_Offset_Y	Integer
	Mono	Float			
	TC1W	Float			
	TC1H	float			

SECTION	Param	Format	SECTION	Param	Format
Method	Method	string	Proc_1	BK2_File_Name	string
	Pro_Number	Integer		BK_Image_Nu mer	Float
	Pro_angle	Integer		Off_Image_Nu mer	Float
	Step_Mode	Integer	Method		
	FS_Numer	Integer	File_Name	string	
Proc_1	File_Name	string	Width	integer	
	Width	integer	Height	integer	
	Height	integer	Image_Number	integer	
	Image_Number	integer	Format	integer	
	Format	integer	BK_Interval	Float	
	BK_Interval	Float	BK1_Interval	Float	
	BK1_File_Name	float			

## 6. Tagファイルの例

```

[Sample]
Name=Shell
Part=Whole
Status=
Temp=RT
Memo=

[BL_Cond]
Date=2021/07/15
Start_Time=16:14:41
SR_Facility=Lab.
BL=
Energy=140
Mono=Metal filter
TC1_W=3
TC2_W=10
TC3_W=10
TC1_H=2
TC2_H=1
TC3_H=1
End_Time=16:36:19
Ampere=5

[Imager]
Name=Kenvy 2
Mag=5
Exp_T=2000
Camera_Width=2048
Camera_Height=2048
Image_Width=2048
Image_Height=2048
Image_Offset_X=0
Image_Offset_Y=0

[Method]
Method=CT
Pro_Num=1000
Pro_angle=360
Step_Mode=0
Rokdata_File_Name=
FS_Numer=0
    
```

## 7. SAGA LSにおけるSAKASの導入

SAGA LSでは、マイクロCT計測にSAKASを導入するため、各処理において以下のソフトウェア群を開発した。これにより、100個を超える大量のCTデータでもバッチ処理により、効率的に解析できるようになった。なお、同ソフトウェア群はHPで公開する予定である。



## 8. まとめ

放射光を利用したマイクロCTや位相イメージング等における全ての条件を統合的に取り扱い、保存できるデータ・カルテシステム「SAKAS」の構築を進めている。SAKASでは、1個のTagファイルとして管理するため、どのような処理がどのような条件で行われたか容易に確認することが出来る。SAKASの仕様、対応したソフトウェアを当センターのHPで公開する予定である。

今後は

- 位相イメージングに対応した処理ソフト (SAKAS\_PH) の開発
- SAKASの普及活動
- DICOMに替わる科学技術用3Dデータフォーマット(DICOS; Digital Imaging and Communications in Science Medicine)の提唱

等を進める予定である。