

第10回衛星データ処理勉強会

# 科学衛星一次データベース SIRIUSの現状と今後の方針

システム開発部 情報システム開発G

加藤輝雄、関妙子

2007年3月6日



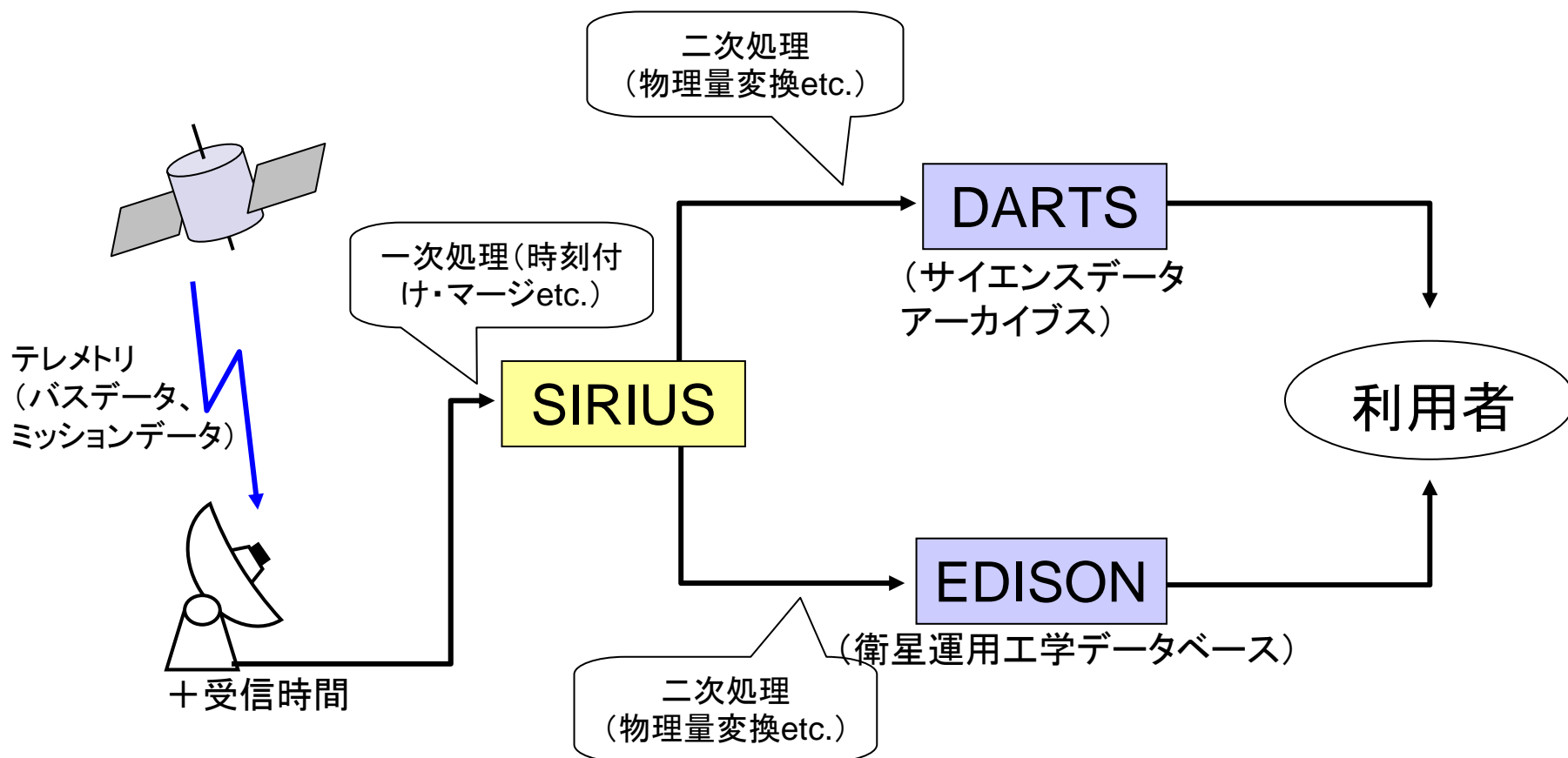
# 内容

- 新SIRIUS開発の背景
- SIRIUSの構成
- データ管理方法、ユーザインタフェース
- SIRIUSの今後

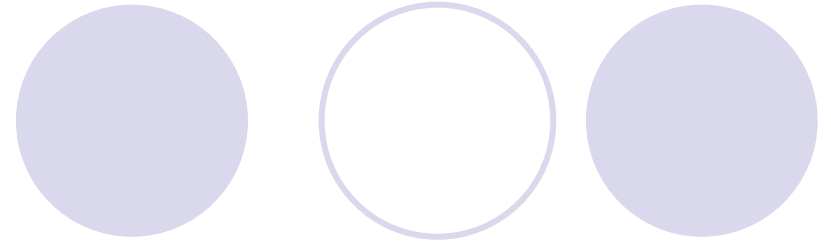
# 新SIRIUS開発の背景

- 新SIRIUSシステムの開発(構想)1995年頃に遡る。
- 世はまだ大型計算機全盛の時代だが、ワークステーション(WS)が台頭
- 大型計算機のHDは高価で低容量
- WSの周辺機器は便利なものが続々登場
- WSを数台並べた実験システムから開始
- 10MのLANが主流の時代、基幹LANが光で100M
- ASTRO-Eをターゲットに開発をスタート

# 科学衛星データの流れ



# SIRIUSサーバー群



機能:

- マスターサーバ
- データ(ファイル)サーバ
- 索引サーバ
- 伝送データ中継サーバ
- CPUサーバ
- Webサーバ

☆ひとつのマシンで複数の機能を持たせているものもある

# SIRIUSハードウェア構成(主なもの)

## SIRIUSシステム室

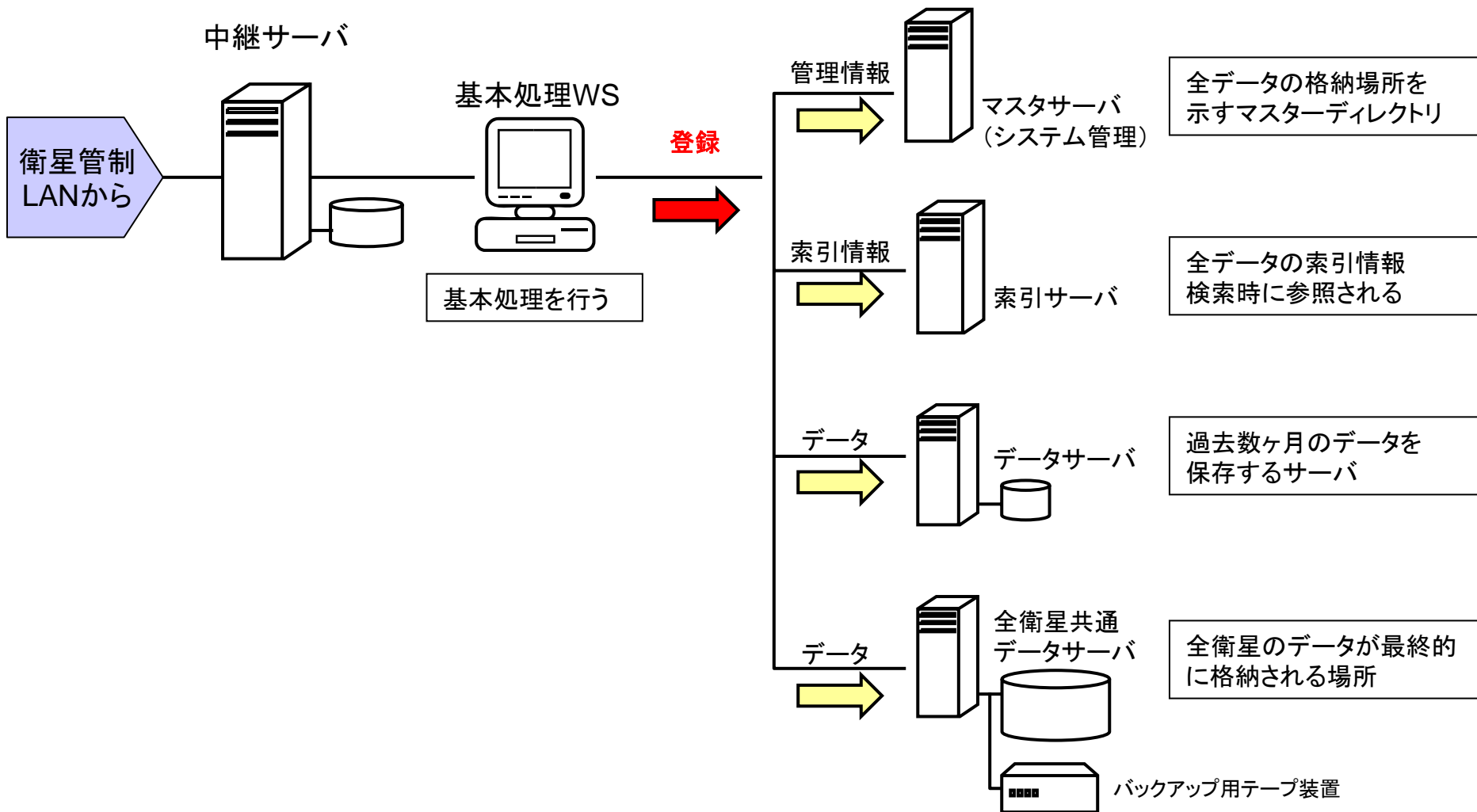
ホスト名	用途	マシン
sir1	CPUサーバ	SunFireV240
sir2	マスタサーバ(代替)	Ultra-5
sir3	データサーバ	PRIMEPOWER450
sir4	CPU、Web、データダンプ	Ultra-2
sir5	基本処理WS(Solar-B)	PRIMEPOWER250
sir7	基本処理WS(Muses-C)	Ultra-60
sir9	CPUサーバ(alphaマシン)	alpha
sir10	CPUサーバ	SunFire280R
sir11	基本処理WS(Astro-E2)	SunFire280R
sir12	基本処理WS(Astro-F)	PRIMEPOWER250
sirup	索引サーバ	UltraAX-i2
siriusp	CPUサーバ(Linuxマシン)	PRIMERGY
polestar3	データサーバ(Planet-B)	sun4m

## センター計算機室

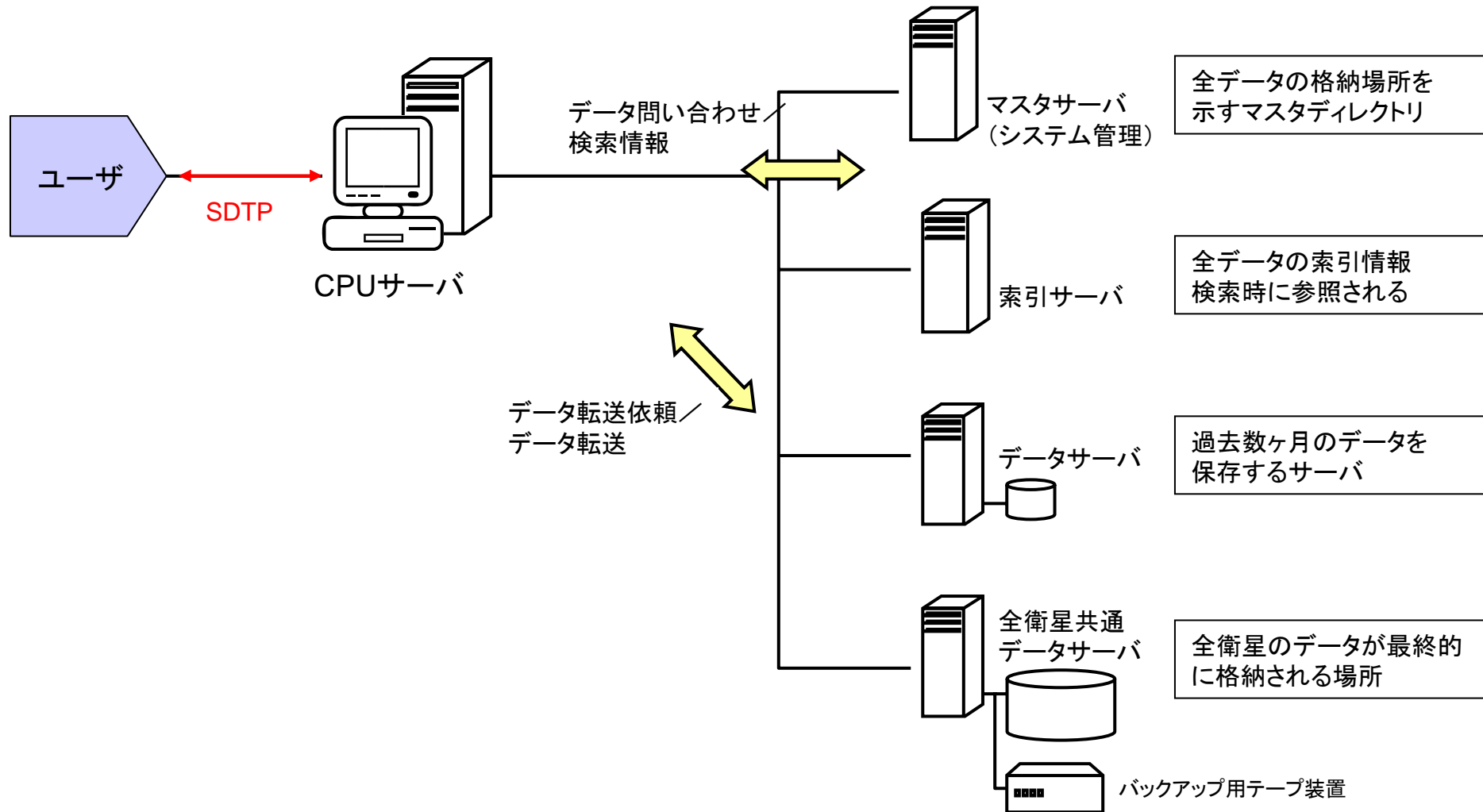
siriusm	マスタサーバ、データサーバ	PRIMEPOWER400
siriusa	CPUサーバ	UltraAX-i2
siriusb	CPUサーバ、Web	UltraAX-i2
siriusx	生データ中継サーバ	PRIMEPOWER250

各マシン間はギガビットLANで接続  
データはソケットインタフェースで受け渡される

# SIRIUSシステム概念図(登録処理)



# SIRIUSシステム概念図(検索処理)





# SIRIUSデータ管理

- パケットテレメトリ(「のぞみ」以降)

- ... 可変長データを送れる

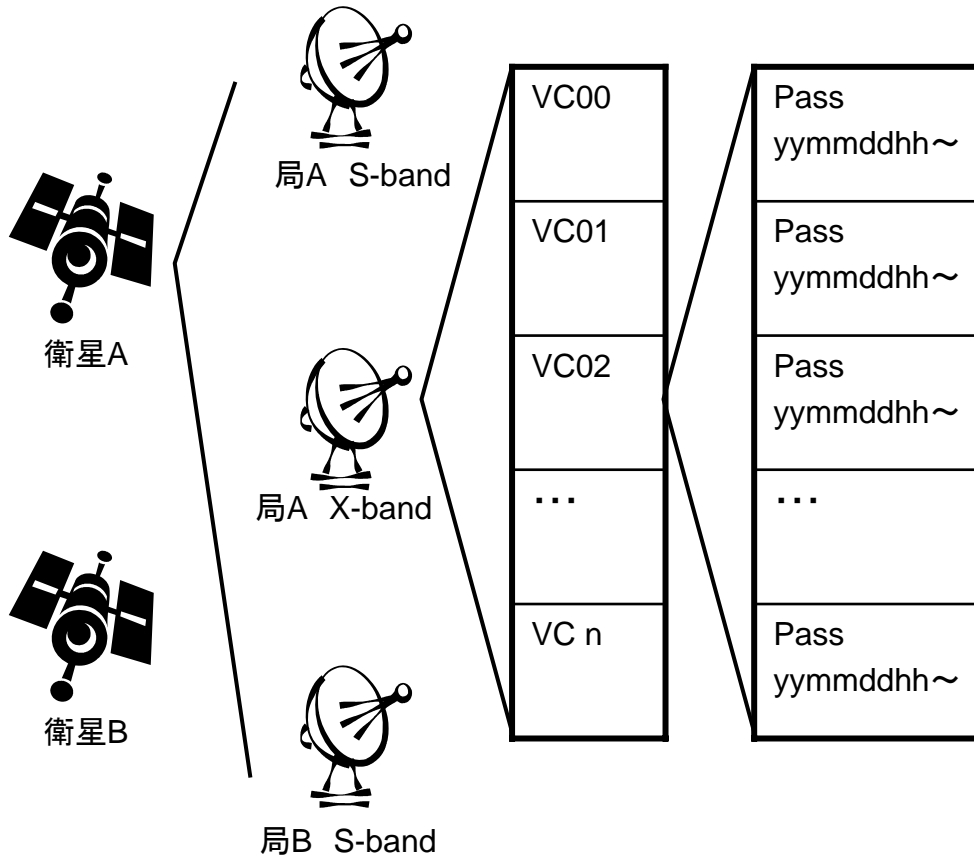
データ処理・管理が複雑な反面、データ送出側の自由度が高い

- 非パケットテレメトリ(「はるか」以前、及び「れいめい」)

- ... データ管理・アクセスは容易だが柔軟性に欠ける

SIRIUS内では特殊なパケットテレメトリ方式として扱う

# SIRIUSデータ管理(テレメトリデータ)



PCA\_PDU形式で格納

各パケットの情報を整理した  
パケット情報ファイル

時刻とデータ格納位置を対応  
させた高速アクセステーブル

# SIRIUSデータ管理(テーブル類)

高速アクセスするための管理テーブル

- 衛星データ関連表
- 受信局データ関連表
- パスデータ索引表
- アクセスパス管理表
- 軌道要素データ索引表    etc.

これらを参照して目的のデータに高速アクセスする

# ユーザインタフェース（検索）

- ファイルインタフェースによる検索

- …CPUサーバに作成される検索結果のファイルをftp等で取得する

- TTY画面検索

- Web検索

- …パスデータ及び軌道要素が検索できる  
付加機能としてデータダンプ（パケットorVCDU）

# 例: TTY画面検索

```
133.74.129.17 - PuTTY
> srstty
***** SIRIUS REFERENCE UTILITY *****
NO  PRE NAME      POST NAME      DESIGNATION    LAUNCH_DATE   VEHICLE
 1  SRATS          TAIYO          1975-014A     1975-02-24    M-3C-2
 2  EXOS-A         KYOKKO         1978-014A     1978-02-04    M-3H-2
 3  EXOS-B         JIKIKEN        1978-087A     1978-09-16    M-3H-3
 4  CORSA-B        HAKUCHO        1979-014A     1979-02-21    M-3C-4
 5  ASTRO-A        HINOTORI       1981-017A     1981-02-21    M-3S-2
 6  ASTRO-B        TENMA          1983-011A     1983-02-20    M-3S-3
 7  EXOS-C         OHZORA         1984-015A     1984-02-14    M-3S-4
 8  MS-T5         SAKIGAKE       1985-001A     1985-01-08    M-3SII-1
 9  PLANET-A       SUISEI         1985-073A     1985-08-19    M-3SII-2
10  ASTRO-C        GINGA          1987-012A     1987-02-05    M-3SII-3
11  EXOS-D         AKEBONO        1989-016A     1989-02-22    M-3SII-4
12  MUSES-A        HITEN          1990-007A     1990-01-24    M-3SII-5
13  MUSES-A-LO    HAGOROMO      1990-01-24    M-3SII-5
14  SOLAR-A        YOHKOH         1991-062A     1991-08-30    M-3SII-6
15  GEOTAIL        GEOTAIL        1992-044A     1992-07-24    DELTA-II-212
16  ASTRO-D        ASCA           1993-011-01   1993-02-20    M-3SII-7
17  MUSES-B        HALCA          1993-005A     1997-02-12    M-V-1
18  LUNAR-A        0000-000-00   0000-00-00   0000-00-00    M-V-2
19  PLANET-B       NOZOMI         1998-041A     1998-07-04    M-V-3
20  ASTRO-E        0000-000-00   2000-02-04    M-V-4
21  MUSES-C        HAYABUSA      2003-019A     2003-05-09    M-V-5
22  ASTRO-F        AKARI          2006-005A     2006-02-22    M-V-8
23  SOLAR-B        HINODE        2006-041A     2006-09-23    M-V-7
24  INDEX          REIMEI         2005-031B     2005-08-24    DNEPR
25  ASTRO-E2       SUZAKU         2005-025A     2005-07-10    M-V-6

KEY-IN SATELLITE NAME OR NUMBER : █
```

```

133.74.129.17 - PuTTY
4  CORSA-B      HAKUCHO      1979-014A    1979-02-21  M-3C-4
5  ASTRO-A      HINOTORI     1981-017A    1981-02-21  M-3S-2
6  ASTRO-B      TENMA        1983-011A    1983-02-20  M-3S-3
7  EXOS-C       OHZORA       1984-015A    1984-02-14  M-3S-4
8  MS-T5        SAKIGAKE     1985-001A    1985-01-08  M-3SII-1
9  PLANET-A     SUISEI       1985-073A    1985-08-19  M-3SII-2
10 ASTRO-C      GINGA        1987-012A    1987-02-05  M-3SII-3
11 EXOS-D       AKEBONO      1989-016A    1989-02-22  M-3SII-4
12 MUSES-A     HITEN        1990-007A    1990-01-24  M-3SII-5
13 MUSES-A-LO  HAGOROMO     1990-01-24  M-3SII-5
14 SOLAR-A     YOHKOH       1991-062A    1991-08-30  M-3SII-6
15 GEOTAIL     GEOTAIL      1992-044A    1992-07-24  DELTA-II-212
16 ASTRO-D     ASCA         1993-011-01  1993-02-20  M-3SII-7
17 MUSES-B     HALCA        1993-005A    1997-02-12  M-V-1
18 LUNAR-A     0000-000-00  0000-00-00  M-V-2
19 PLANET-B    NOZOMI       1998-041A    1998-07-04  M-V-3
20 ASTRO-E     0000-000-00  2000-02-04  M-V-4
21 MUSES-C     HAYABUSA    2003-019A    2003-05-09  M-V-5
22 ASTRO-F     AKARI        2006-005A    2006-02-22  M-V-8
23 SOLAR-B     HINODE       2006-041A    2006-09-23  M-V-7
24 INDEX       REIMEI       2005-031B    2005-08-24  DNEPR
25 ASTRO-E2    SUZAKU       2005-025A    2005-07-10  M-V-6

KEY-IN SATELLITE NAME OR NUMBER : 23

**<< SOLAR-B      >>***** SIRIUS REFERENCE UTILITY *****
NO  GROUP      COMMENT      NO  VCID      COMMENT
1  sa3300     MERGED      1   00        VCID CODE
2  sa3311     KSC_S      2   01
3  sa3312     KSC_X      3   02
4  sa3321     SVAL_S     4   04
5  sa3322     SVAL_X
6  sa3331     OTHERS_S
7  sa3332     OTHERS_X
8  sa3391     SSOC_S
9  sa3392     SSOC_X

KEY-IN GROUP NAME OR NUMBER : █

```

```

**<< SOLAR-B >>***** SIRIUS REFERENCE UTILITY ***** (Ver:1.0)**
NO  GROUP  COMMENT          NO  VCID  COMMENT
 1  sa3300  MERGED           1   00   VCID CODE
 2  sa3311  KSC_S           2   01
 3  sa3312  KSC_X           3   02
 4  sa3321  SVAL_S          4   04
 5  sa3322  SVAL_X
 6  sa3331  OTHERS_S
 7  sa3332  OTHERS_X
 8  sa3391  SSOC_S
 9  sa3392  SSOC_X

```

KEY-IN GROUP NAME OR NUMBER : 3

KEY-IN VCID or NUMBER : 1

```

**<< SOLAR-B >>***** SIRIUS REFERENCE UTILITY ***** (Ver:1.0)**
---( GRP.NO : sa3312 )
---( VCID : 00 )

```

PASS-NO	TD	START-TIME	END-TIME	HOURS	FRAMES	GRP.NO	VCID	PROCESSED
200702240400	055	2007/02/24 21:26:45	- 02/24 21:39:54	00:13	001452	sa3312	00	2007.02.26
200702260200	057	2007/02/26 09:02:12	- 02/26 09:14:38	00:12	001341	sa3312	00	2007.02.27
200702260400	057	2007/02/26 21:03:53	- 02/26 21:16:30	00:13	001037	sa3312	00	2007.02.27
200702260500	057	2007/02/26 22:42:06	- 02/26 22:52:28	00:10	000925	sa3312	00	2007.02.27
200702270100	058	2007/02/27 08:03:07	- 02/27 08:14:08	00:11	001134	sa3312	00	2007.02.28
200702270200	058	2007/02/27 09:39:09	- 02/27 09:51:24	00:12	001040	sa3312	00	2007.02.28
200702270400	058	2007/02/27 21:40:46	- 02/27 21:53:59	00:13	001316	sa3312	00	2007.02.28
200702280200	059	2007/02/28 08:39:05	- 02/28 08:51:28	00:12	001069	sa3312	00	2007.03.01
200702280300	059	2007/02/28 10:18:14	- 02/28 10:27:19	00:09	000845	sa3312	00	2007.03.01
200702280400	059	2007/02/28 20:41:59	- 02/28 20:52:44	00:11	000965	sa3312	00	2007.03.01
200702280500	059	2007/02/28 22:18:26	- 02/28 22:29:54	00:11	001070	sa3312	00	2007.03.01
200703010100	060	2007/03/01 07:40:58	- 03/01 07:48:18	00:08	000799	sa3312	00	2007.03.02
200703010200	060	2007/03/01 09:15:36	- 03/01 09:28:25	00:13	001064	sa3312	00	2007.03.02
200703010400	060	2007/03/01 21:17:54	- 03/01 21:30:46	00:13	001356	sa3312	00	2007.03.02
200703020100	061	2007/03/02 08:16:19	- 03/02 08:28:25	00:12	001030	sa3312	00	2007.03.05
200703020200	061	2007/03/02 09:53:37	- 03/02 10:05:11	00:12	001024	sa3312	00	2007.03.05
200703020400	061	2007/03/02 21:54:48	- 03/02 22:07:53	00:13	001426	sa3312	00	2007.03.05
200703030200	062	2007/03/03 08:52:52	- 03/03 09:05:28	00:13	001098	sa3312	00	2007.03.05
200703030400	062	2007/03/03 20:54:54	- 03/03 21:07:17	00:13	001353	sa3312	00	2007.03.05
200703030500	062	2007/03/03 22:32:56	- 03/03 22:44:11	00:12	001296	sa3312	00	2007.03.05

KEY-IN TIME :

133.74.129.17 - PuTTY

200703020100	061	2007/03/02	08:16:19	-	03/02	08:28:25	00:12	001030	sa3312	00	2007.03.05
200703020200	061	2007/03/02	09:53:37	-	03/02	10:05:11	00:12	001024	sa3312	00	2007.03.05
200703020400	061	2007/03/02	21:54:48	-	03/02	22:07:53	00:13	001426	sa3312	00	2007.03.05
200703030200	062	2007/03/03	08:52:52	-	03/03	09:05:28	00:13	001098	sa3312	00	2007.03.05
200703030400	062	2007/03/03	20:54:54	-	03/03	21:07:17	00:13	001353	sa3312	00	2007.03.05
200703030500	062	2007/03/03	22:32:56	-	03/03	22:44:11	00:12	001296	sa3312	00	2007.03.05

KEY-IN TIME : 20070106

\*\*<< SOLAR-B >>\*\*\*\*\* SIRIUS REFERENCE UTILITY \*\*\*\*\*(Ver:1.0)\*\*

---( GRP.NO : sa3312 )---

---( VCID : 00 )---

PASS-NO	TD	START-TIME	/	END-TIME	HOURS	FRAMES	GRP.NO	VCID	PROCESSED		
200701060100	006	2007/01/06	08:18:23	-	01/06	08:29:54	00:11	001118	sa3312	00	2007.01.09
200701060200	006	2007/01/06	09:55:26	-	01/06	10:06:46	00:11	001015	sa3312	00	2007.01.09
200701060400	006	2007/01/06	21:56:50	-	01/06	22:09:44	00:13	001079	sa3312	00	2007.01.09
200701080100	008	2007/01/08	07:56:12	-	01/08	08:06:43	00:10	001196	sa3312	00	2007.01.09
200701080200	008	2007/01/08	09:31:48	-	01/08	09:44:06	00:13	001096	sa3312	00	2007.01.09
200701080400	008	2007/01/08	21:33:26	-	01/08	21:46:49	00:13	001426	sa3312	00	2007.01.09
200701090200	009	2007/01/09	08:31:35	-	01/09	08:44:11	00:13	001136	sa3312	00	2007.01.10
200701090300	009	2007/01/09	10:10:40	-	01/09	10:20:31	00:10	000947	sa3312	00	2007.01.10
200701090400	009	2007/01/09	20:34:04	-	01/09	20:45:16	00:11	001012	sa3312	00	2007.01.10
200701090500	009	2007/01/09	22:10:47	-	01/09	22:23:03	00:13	001219	sa3312	00	2007.01.10
200701100200	010	2007/01/10	09:08:22	-	01/10	09:21:24	00:13	001197	sa3312	00	2007.01.11
200701100400	010	2007/01/10	21:10:36	-	01/10	21:23:38	00:13	001424	sa3312	00	2007.01.11
200701100500	010	2007/01/10	22:48:55	-	01/10	22:58:38	00:10	001108	sa3312	00	2007.01.11
200701110100	011	2007/01/11	08:09:06	-	01/11	08:21:02	00:12	001285	sa3312	00	2007.01.12
200701110200	011	2007/01/11	09:46:08	-	01/11	09:58:07	00:12	001356	sa3312	00	2007.01.12
200701110400	011	2007/01/11	21:47:32	-	01/11	22:00:51	00:13	001396	sa3312	00	2007.01.12
200701120200	012	2007/01/12	08:45:29	-	01/12	08:58:16	00:13	001185	sa3312	00	2007.01.15
200701120300	012	2007/01/12	10:24:53	-	01/12	10:33:47	00:09	001040	sa3312	00	2007.01.15
200701120400	012	2007/01/12	20:47:50	-	01/12	20:59:55	00:12	001027	sa3312	00	2007.01.15
200701120500	012	2007/01/12	22:25:15	-	01/12	22:37:08	00:12	001121	sa3312	00	2007.01.15

KEY-IN TIME : █



# 例: Web検索

【SATELLITE】

Select Satellite				
SELECT				
Satellite Name	Japanese Name	Int'l Designation	Launch Date	Rocket Name
<input checked="" type="radio"/> ASTRO-E2	SUZAKU	2005-025A	2005-07-10	M-V-6
<input type="radio"/> ASTRO-F		0000-000-00	0000-00-00	M-V-
<input type="radio"/> MUSES-C	HAYABUSA	2003-019A	2003-05-09	M-V-5
<input type="radio"/> ASTRO-E		0000-000-00	2000-02-04	M-V-4
<input type="radio"/> PLANET-B	NOZOMI	1998-041A	1998-07-04	M-V-3
<input type="radio"/> LUNAR-A		0000-000-00	0000-00-00	M-V-2
<input type="radio"/> MUSES-B	HALCA	1993-005A	1997-02-12	M-V-1
<input type="radio"/> ASTRO-D	ASCA	1993-011-01	1993-02-20	M-3SII-7
<input type="radio"/> GEOTAIL	GEOTAIL	1992-044A	1992-07-24	DELTA-II-212
<input type="radio"/> SOLAR-A	YOHKOH	1991-062A	1991-08-30	M-3SII-6
<input type="radio"/> MUSES-A-LO	HAGOROMO		1990-01-24	M-3SII-5
<input type="radio"/> MUSES-A	HITEN	1990-007A	1990-01-24	M-3SII-5
<input type="radio"/> EXOS-D	AKEBONO	1989-016A	1989-02-22	M-3SII-4
<input type="radio"/> ASTRO-C	GINGA	1987-012A	1987-02-05	M-3SII-3
<input type="radio"/> PLANET-A	SUISEI	1985-073A	1985-08-10	M-3SII-2

SIRIUS Web検索 衛星選択画面



**【STATION】&【VCID】**

ASTRO-E2	
STATION	VCID
<input type="checkbox"/> sa3800 (MERGED)	<input type="checkbox"/> 00
<input type="checkbox"/> sa3811 (KSC_S)	<input type="checkbox"/> 01
<input type="checkbox"/> sa3812 (KSC_X)	<input type="checkbox"/> 02
<input type="checkbox"/> sa3891 (SSOC_S)	<input type="checkbox"/> 03
<input type="checkbox"/> sa3892 (SSOC_X)	<input type="checkbox"/> 04
	<input type="checkbox"/> 05
	<input type="checkbox"/> 21
	<input type="checkbox"/> 22
	<input type="checkbox"/> 23
	<input type="checkbox"/> 24
	<input type="checkbox"/> 25

Select STATION\*VCID

SIRIUS Web検索 衛星選択画面

【 PASS SELECT 】

“ASTRO-E2” 受信局=sa3800 sa3811 sa3812 sa3891 sa3892

VCID=00 01 02 03 04 05 21 22 23 24 25

Pass No.	TD	Start Time / End Time	Min	Frames	Stat	vcid
200508240100	236	2005/08/24 00:00:00 - 08/24 23:59:59	23:59	076136	sa3800	01
200508240100	236	2005/08/24 00:00:05 - 08/25 00:00:01	24:00	138452	sa3800	05
200508240100	236	2005/08/24 00:15:35 - 08/24 23:49:58	23:34	253642	sa3800	04
200508240300	236	2005/08/24 00:30:29 - 08/24 04:06:29	03:36	003792	sa3812	22
200508240300	236	2005/08/24 00:30:29 - 08/24 04:06:29	03:36	020922	sa3812	25
200508240300	236	2005/08/24 00:30:32 - 08/24 04:06:29	03:36	022456	sa3812	21
200508240300	236	2005/08/24 00:30:33 - 08/24 04:06:31	03:36	062741	sa3812	24
200508240200	236	2005/08/24 00:36:17 - 08/24 02:24:55	01:48	002615	sa3812	23
200508240300	236	2005/08/24 00:36:17 - 08/24 04:06:31	03:30	003581	sa3812	23
200508240100	236	2005/08/24 00:36:17 - 08/24 07:40:10	07:04	006523	sa3800	03
200508240100	236	2005/08/24 00:39:19 - 08/24 00:49:51	00:10	000449	sa3811	02
200508240100	236	2005/08/24 00:39:20 - 08/24 00:49:53	00:10	001220	sa3811	01
200508240100	236	2005/08/24 00:39:27 - 08/24 00:49:35	00:10	000020	sa3811	00
200508240100	236	2005/08/24 00:39:27 - 08/24 07:36:31	06:57	000109	sa3800	00
200508240100	236	2005/08/24 00:39:45 - 08/24 00:49:47	00:10	000054	sa3812	02
200508240100	236	2005/08/24 00:39:46 - 08/24 00:49:45	00:10	000186	sa3812	05
200508240100	236	2005/08/24 00:39:48 - 08/24 00:49:44	00:10	000128	sa3812	01
200508240100	236	2005/08/24 00:39:49 - 08/24 00:49:47	00:10	000074	sa3812	03
200508240100	236	2005/08/24 00:39:53 - 08/24 00:49:47	00:10	000664	sa3812	04
200508240200	236	2005/08/24 02:19:49 - 08/24 02:32:11	00:13	000529	sa3811	02

DUMP PASS LIST

KEY\_ITEM 範囲を指定して下さい。

Day(YYYYMMDDHHMM) First\_Pass 200508240000  
 Pass Number Last\_Pass 200508249999

SELECT

SIRIUS Web検索 パスデータ表示画面

【 FRAME DUMP 】

SATELLITE : ASTRO-E2      STATION : sa3800      VCID : 01  
 PASS No. : 200508240100      TIME : 2005/08/24 00:00:00 - 23:59:59      FRAME : 076136

START DATE(YYYYMMDD) ==> 20050824

START TIME (HHMMSSsss) ==> 000000644

ENTER

FRAMES(1-99) 3

NEXT

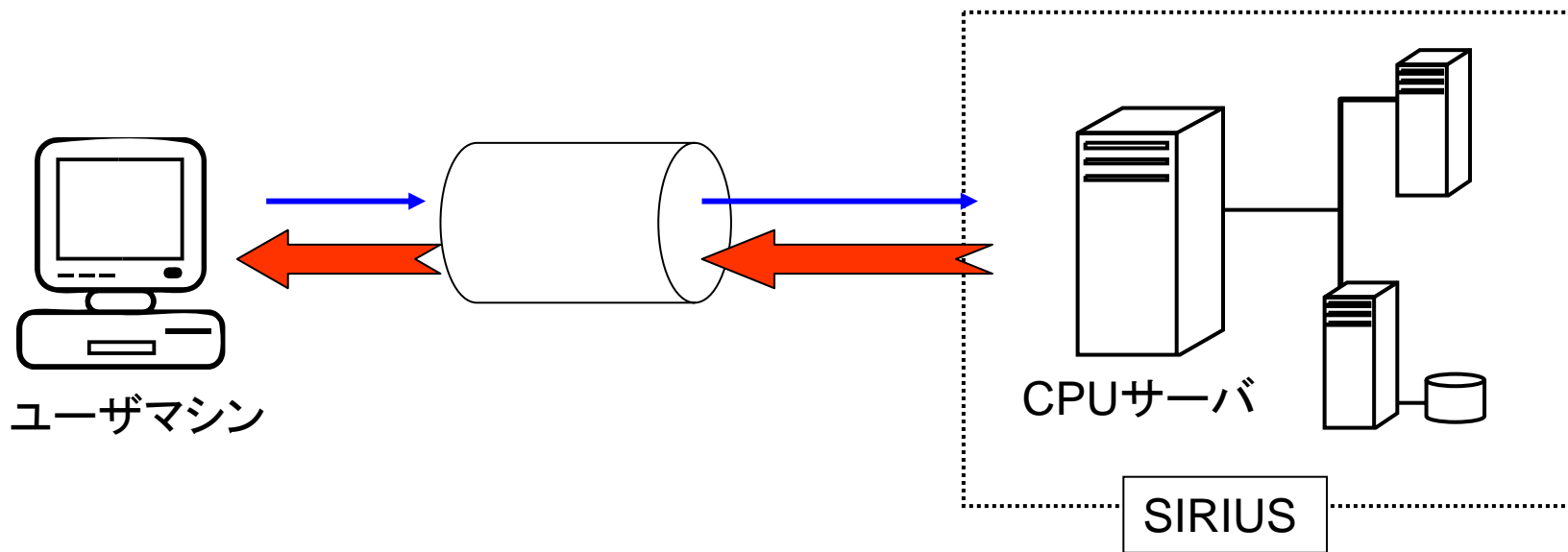
GRAPH

FRAME TIME : 08/24 00:00:00.644      VCDU-CNT : 008427042      TI : 0000124415987  
 V : 01      SPID : 00000101      VCID : 01

WORD	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	WORD
00000	24	26	20	05	02	36	00	00	00	64	45	59	80	19	84	E0	00015
00016	10	05	08	24	02	00	00	11	00	00	00	00	00	00	00	00	00031
00032	01	01	80	96	22	00	00	00	00	07	6A	6F	F3	00	04	40	00047
00048	00	00	00	00	00	00	12	21	02	36	02	22	40	66	45	39	00063
00000	1A	CF	FC	1D	41	41	80	96	22	00	00	48	30	21	F1	23	00015
00016	2E	20	2F	00	10	0F	00	00	10	64	04	A1	46	28	B1	4D	00031
00032	24	80	8A	00	00	00	26	E9	2E	B1	00	91	8F	23	85	00	00047
00048	99	F3	1D	00	00	4B	A2	19	D3	00	34	39	83	D1	00	98	00063
00064	1E	30	7E	80	00	80	00	01	6A	01	83	01	64	01	AF	11	00079
00080	32	32	85	00	0C	48	C0	00	01	AD	07	6A	6F	F3	84	84	00095
~~~~~	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	^^	~~~~~

# ユーザインタフェース（データ取得）

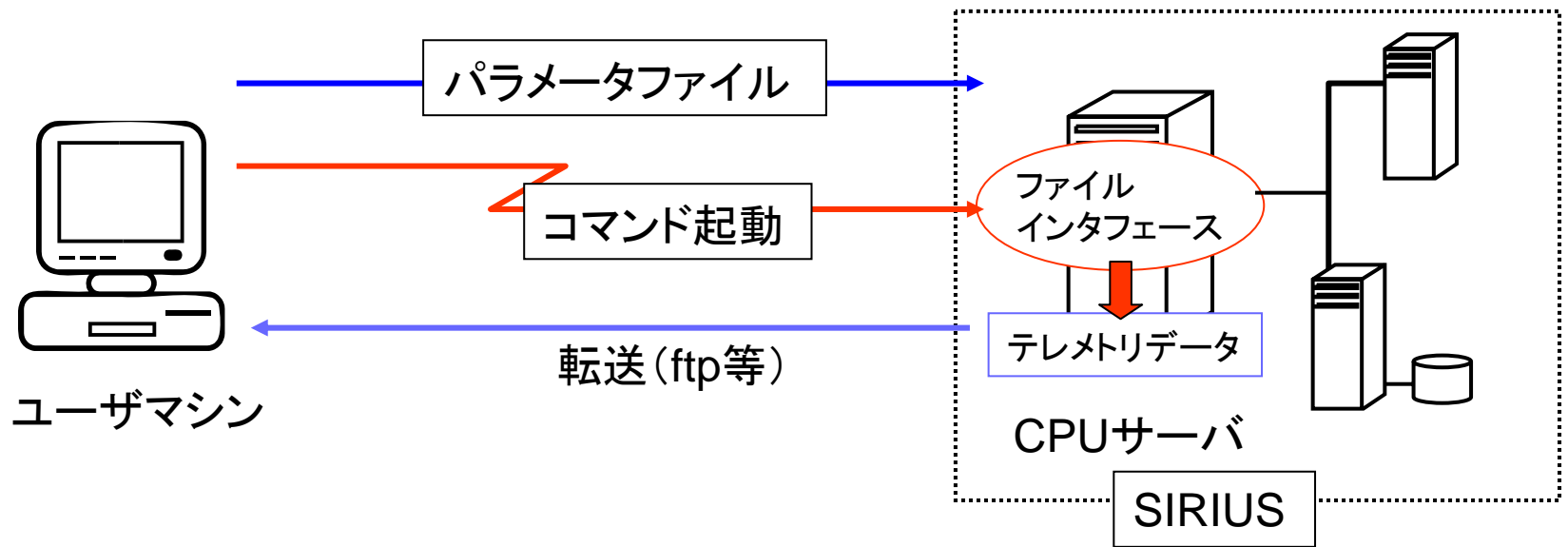
## 1. プログラムインタフェース



ユーザーは自身のプログラム内でアクセス関数を呼び出し、SIRIUSのCPUサーバとソケット通信でデータの受け渡しを行う

# ユーザインタフェース(データ取得)

## 2. ファイルインターフェース



ユーザーはCPUサーバにパラメータファイルを転送し、リモートでファイルインターフェースを起動。CPUサーバに作成される衛星データファイルをftp等で取得する。

# SIRIUS現状



- すぎく、はやぶさ、あかり、ひので はUNIXシステムで日々稼動中
- あけぼの: 海外からのデータ伝送がftpに変更  
大型計算機にも登録
- Geotail: 大型からWS系に移行中
- れいめいは衛星管制系を使っていないので、プロジェクト側アーカイブから生データを取得して登録

# 課題と今後の方針(考え中)

- 分散化のデメリット: 管理するマシンの多さ
  - マシンの処理能力が向上しているので、一緒にできるものは集約してしまう
- セキュリティポリシーの見直し
  - アクセス制限、権限など
- 更なる高速化に向けて
  - 来年度以降実施予定
- ユーザへのサポート
- データ管理方法の見直し → パケット単位とか？

☆ご意見いただけるとありがたいです。