

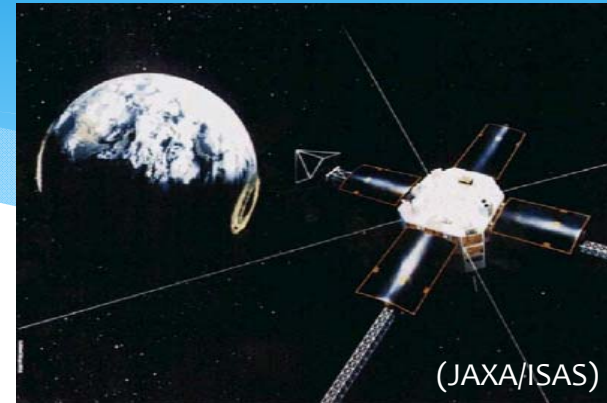
多様な観測データ利用活性化を 実現する解析環境の一提案

笠原 禎也, 馬淵 嵩大, 宮崎 大夢, 大池 悠太,
松田 昇也, 高田 良宏, 松平 拓也, 後藤 由貴
(金沢大学)

金沢大におけるプラズマ波動データ蓄積状況

あけぼの (1989.2 ~)

- デジタルデータ: 約2Tbyte
(うち約1/3が電波計測データ)
- アナログデータ:
DATテープ約28,000本
(デジタル化後のデータ総量は
約30Tbyte)



かぐや (2007.12 ~ 2009.9)

- データ伝送量
全量: 10GB/day
(うち LRS/WFC: 1GB/day)



一昔前ならば「膨大」なデータではあるが . . .

何が必要？これからすべきことは？

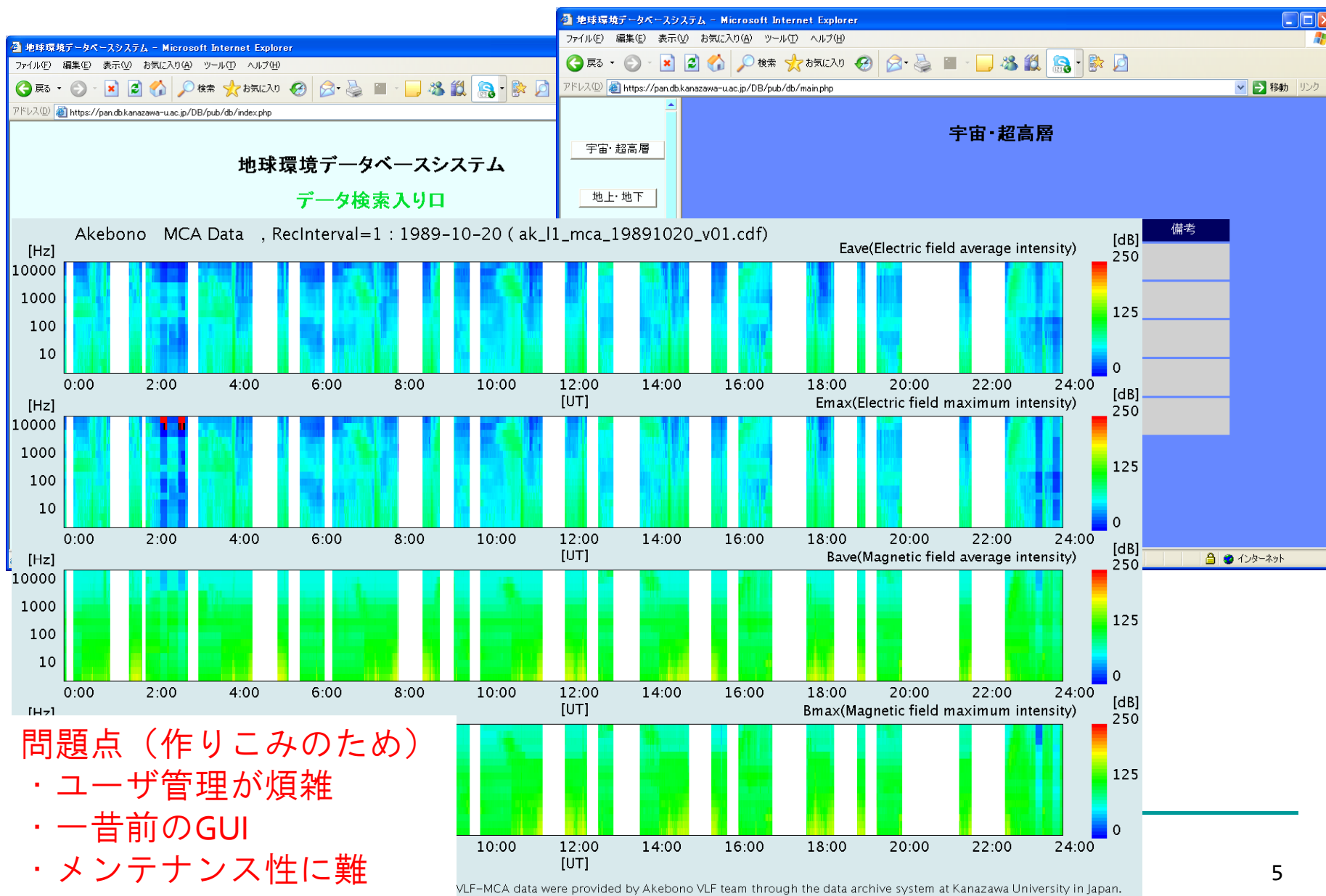
A) 大容量データのDB化と公開システムの整備

- 研究者に負担がかからないデータ生成・蓄積機構の構築
- 利用しやすいデータフォーマット・解析ツールの提供
- 適切なデータ公開/利用ポリシーに基づくデータ閲覧機構
- 適切なデータのバージョン管理と更新

あけぼのVLFデータの現況

- MCA ($f < 17.8\text{kHz}$)
Spectrum(E x 1, B x 1), CDF化済 ($\Delta t = 8\text{s}$, freq. 16pts.),
データ公開済
- ELF ($f < 80\text{Hz}$)
Spectrum(Ex1, Bx3), CDF化済 ($\Delta t = 8\text{s}$, $\Delta f = 2.5\text{Hz}$), 公開準備中
- PFX (for k-vector analysis, $\Delta f = 50\text{Hz}$, $100\text{Hz} < f < 12.75\text{kHz}$)
Waveform (Ex2, Bx3), CDF化未了 (一部試作済・評価中)
並行してデータ検索 & 解析ツールの整備が必要
- WBA (analogue waveform, $f < 15\text{kHz}$)
Waveform (Ex1 or Bx1),
アナログ⇒デジタル変換処理中(～2015年度末に完了予定) (～30TB)
較正処理の自動化に難あり(かなり難しい)
網羅的・系統的解析が難しいため、解析可能なイベントリストの公開を優先？

あけぼのVLFデータ公開システム(旧版: Ver.1)



新・あけぼのVLFデータ公開システム (Ver.3)

2014年6月より公開開始

Akebono_VLF_MCA_Repository - Windows Internet Explorer

← → <https://akebono-vlf.db.kanazawa-u.ac.jp/> 🔍 📄 🔄

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

ログイン

Akebono VLF/MCA Data Repository

©Kanazawa University

メニュー

トップページ

リンクリスト

検索

[通信情報工学研究室 | CIE Lab](#)
[総合メディア基盤センター学術情報部門](#)
[ホーム | 金沢大学](#)
[JAXA | オーロラ観測衛星「あけぼの」\(EXOS-D\)](#)

カウンタ

COUNTER 📊

お知らせ

当サイトは科学衛星「あけぼの(EXOS-D)」に搭載されたVLF波動観測装置のサブ機器の一つである、MCA(Multi Channel Analyzer)より出力された観測データを公開するリポジトリサイトです。
現在、2012-2014年度分のデータに関して公開を行っています。
なお、データの利用に当たってはコンテンツに記載されたRules_of_useを順守下さいますようお願い致します。

This repository site provides spectrum data measured by the MCA (Multi-channel Analyzer), which is one of subsystems of the VLF instruments onboard Akebono(EXOS-D).
Data obtained from 2012 to 2014 is now available.
You are requested to read carefully "Rules_of_use" shown in the descriptions of the data.

WEKO

トップ ランキング

language

日本語 ▼

キーワード検索

🔍

検索

☐ 簡易検索 ☒ 全文検索

インデックスツリー

2014
7
6
5

インデックスリスト

📁 2014 [212件]
2014 Data

📁 2013 [365件]
2013 Data

📁 2012 [366件]
2012 Data

<https://akebono-vlf.db.kanazawa-u.ac.jp/>

新システムの特徴

- NII開発のWEKOベースのデータリポジトリを採用
 - 今後のバージョンアップ、メンテナンス性の向上
- メタデータ ⇒ CDFのG属性を元に生成
 - 内部ではWEKO基本属性+ユーザ定義属性 (WEKO基本属性…タイトル,キーワード, 言語などの属性)
 - Dublin Coreやjunii2対応のメタデータ形式等の出力が可能
- WEKOのミドルウェアであるNetCommons2によるアカウント認証機能を利用可
- SWORDプロトコルによる一括データ登録
 - Sword Client for WEKOを活用
- Web解析用ソフトとの連携
 - Awstats, Piwikを用いたアクセス解析 etc.
- データのサムネイルの表示



今後の改善点

■ 各種メタデータDBとの連携に向けた改善

□ コンテンツ（ファイル）指定がQuery形式

https://akebono-vlf.db.kanazawa-u.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=1671&item_no=1&page_id=13&block_id=9

⇒ コンテンツへのパーマリンク機能を追加実装

<https://akebono-vlf.db.kanazawa-u.ac.jp/mca/20140701/>

仮実装状態で運用中のため、今後、機能改善・

拡張を計画中

コンテンツ識別用の item_id 等が
ランダムに割り振られてしまう！

意味のあるパラメータ指定で
コンテンツにアクセス可能

- メタデータ登録内容の妥当性・互換性検証
- コンテンツ種の追加・登録
- 認証機能付きコンテンツとの共存方式の検討

何が必要？これからすべきことは？

A) 大容量データのDB化と公開システムの整備

- 研究者に負担がかからないデータ生成・蓄積機構の構築
- 利用しやすいデータフォーマット・解析ツールの提供
- 適切なデータ公開/利用ポリシーに基づくデータ閲覧機構
- 適切なデータのバージョン管理と更新

B) 所望データの条件に合致したデータ検索機能の充実

- 刻々と変化する観測条件・観測モードから所望データをどう抽出するか？
- 適切かつ汎用的なメタデータの定義とメタデータDB(検索機能含む)の整備
- より詳細な観測ステータスDBの構築・整備

衛星軌道条件・観測モード(機器HK) 情報の検索システムの整備・充実

あけぼの衛星(1989～)の場合

- * 軌道情報 約2,700万件
- * 機器HK情報 約16億件
(ただし、観測モードの種類は限定的)



KAGUYA, MMO etc. の近年の科学衛星
観測器のインテリジェント化に伴い、観測モードが多様化・複雑化
(1サブ機器だけで数十～数百種類の観測モードを実装)

軌道条件検索画面(Akebono)

AkebonoOrbit

検索指定

年: 1990 月: 4 日: 4 時間: 分:

検索開始

表示打ち切り件数: 2880

ユーザ: nobody

終了

ヘルプ

サーバーとの間はhttpsで通信を行っています!

検索結果

2880件見つかりました

保存(2880件)

id	alt	glat	glon
267841	302.564	-75.019	-16.055
267842	302.564	-75.192	-7.000
267843	305.678	-74.997	2.033
267844	312.454	-74.453	10.626
267845	322.344	-73.593	18.467
267846	335.531	-72.473	25.401
267847	351.832	-71.135	31.412
267848	371.429	-69.632	36.566
267849	394.322	-68.003	40.973
267850	420.147	-66.277	44.736
267851	449.084	-64.484	47.962
267852	480.952	-62.637	50.747
267853	515.568	-60.758	53.165
267854	553.297	-58.854	55.275
267855	593.590	-56.937	57.132
267856	636.447	-55.014	58.769
267857	681.868	-53.093	60.225

日付と時刻から
軌道情報を取得

軌道情報から
日付と時間帯
を取得

AkebonoOrbit2

検索指定

1990 alt: 7000 km ~ 8000 km (0km~12,000km)

glat: 60 ~ 85 (-90° ~ 90°)

glon: ~ (-180° ~ 180°)

mlat: ~ (-90° ~ 90°)

mlt: ~ (0 ~ 24)

flat: ~ (-90° ~ 90°)

ilat: ~ (0° ~ 90°)

検索開始

ユーザ: nobody

終了

ヘルプ

サーバーとの間はhttpsで通信を行っています!

List of dates available(1990)

01/01	01/03	01/04	01/05	01/06	01/07	01/08	01/09	01/10	01/11	01/12	01/13	01/14	01/15	01/16
01/22	01/23	01/24	01/25	01/26	01/27	01/28	01/29	01/30	01/31	02/01	02/02	02/03	02/04	02/05
02/11	02/12	02/13	02/14	02/15	02/16	02/17	02/18	02/19	02/20	02/21	02/22	02/23	02/24	02/25
03/03	03/04	03/05	03/06	03/07	03/08	03/09	03/10	03/11	03/12	03/13	03/14	03/15	03/16	03/17
04/20	04/21	04/22	04/23	04/24	04/25	04/26	04/27	04/28	04/29	04/30	05/01	05/02	05/03	05/04
05/10	05/11	05/12	05/13	05/14	05/15	05/16	05/17	05/18	05/19	05/20	05/21	05/22	05/23	05/24
05/30	05/31	06/01	06/02	06/03	06/04	06/05	06/06	06/07	06/08	06/09	06/10	06/11	06/12	06/13
06/19	06/20	06/21	06/22	06/23	06/24	06/25	06/26	06/27	06/28	06/29	06/30	07/01	07/02	07/03
07/09	07/10	07/11	07/12	07/13	07/14	07/15	07/16	07/17	07/18	07/19	07/20	07/21	07/22	

List of Time spans available(1990/01/27)

Start	Finish
00:00:00	00:08:00
03:23:30	03:32:30
06:48:30	06:57:00
10:13:00	10:22:00
13:37:30	13:46:30
17:02:00	17:11:00
20:27:00	20:35:30
23:51:30	23:59:30

閉じる

観測機器情報検索画面 (Akebono)

AkebonoStatus

検索指定

年: 1990 月: 4 日: 1 時間: 分: 終了 ヘルプ

表示打ち切り件数: 7200

検索開始

ユーザー: nobody

日付と時刻から
機器HK情報を取得

検索結果

70976件見つかりました

件数が多いので、70976件

id	status
15553598	0001000000000000111011100100000000000000
15553599	0001000000000000111011100100000000000000
15553600	0001000000000000111011100100000000000000
15553601	0001000000000000111011100100000000000000
15553602	0001000000000000111011100100000000000000
15553603	0001000000000000111011100100000000000000
15553604	0001000000000000111011100100000000000000
15553605	0001000000000000111011100100000000000000
15553606	0001000000000000111011100100000000000000
15553607	0001000000000000111011100100000000000000
15553608	0001000000000000111011100100000000000000
15553609	0001000000000000111011100100000000000000
15553610	0001000000000000111011100100000000000000
15553611	0001000000000000111011100100000000000000
15553612	0001000000000000111011100100000000000000
15553613	0001000000000000111011100100000000000000
15553614	0001000000000000111011100100000000000000
15553615	0001000000000000111011100100000000000000

AkebonoStatus2

1990 検索開始 ユーザー: nobody 終了 ヘルプ

検索条件

DATA FORMAT 3 BIT RATE H BDR REC PWS ON SMS

RF PRESET PRESET V7 PRESET PP PRESET AGV PRESET MCP PRESET

V7 RF S-MOD S-TLM U-MOD

U-TLM MODE SEL PRAG ADRS SET PRAG WRITE LEP

ATV UV HV VIS HV ANALOG TLM WBA ON

WBA WIDE/NARROW WIDE WBA By/Ey/sBy/Ex By ELF ON ELF WIDE/NARROW ELF Ex/Ey

VIP VIP Ex/Ey MCA MCA Ex/Ey

CALA IMPA PFX PFX center freq

List of dates available(1990)

01/08	01/10	01/11	01/12	01/14	01/15	01/17	01/24	01/25	01/26	01/28	01/29	01/30	01/31	02/01	02/02	02/03
02/13	02/14	02/18	02/19	02/20	02/21	02/22	02/23	02/24	02/25	02/28	03/02	03/06	03/07	03/10	03/13	03/16
03/21	03/25	04/02	04/15	04/17	04/18	04/19	04/20	04/21	04/22	04/25	04/28	04/29	05/01	05/02	05/04	05/07
05/11	05/12	05/13	05/16	05/17	05/20	05/21	05/22	05/23	05/24	05/25	05/26	05/27	06/01	06/02	06/03	06/06
06/12	06/13	06/14	06/15	06/16	06/17	06/18	06/19	06/20	06/21	06/22	06/23	06/24	06/25	06/26	06/27	07/01
07/08	07/10	07/12	07/15	07/16	07/18	07/19	07/20	07/21	07/22	07/24	07/26	07/27	07/28	07/29	07/30	07/31
08/05	08/06	08/07	08/08	08/09	08/10	08/13	08/14	08/15	08/16	08/17	08/18	08/19	08/20	08/21	08/22	08/23
08/30	08/31	09/01	09/02	09/03	09/06	09/07	09/08	09/09	09/10	09/12	09/14	09/15	09/18	09/25	09/26	09/27
10/06	10/07	10/08	10/09	10/10	10/11	10/14	10/15	10/16	10/17	10/18	10/22	10/23	10/24	10/25	10/26	10/27

List of Time spans available(1990/01/07)

Start	Finish
00:00:01.0	00:00:22.0
02:07:42.5	02:07:42.5
02:07:50.5	02:07:51.0
02:07:58.5	02:07:59.5
05:31:08.5	06:03:10.5
11:57:06.5	11:57:47.5
12:20:43.5	12:54:21.5
22:02:39.0	22:02:43.0
22:02:45.0	22:02:59.0
22:03:08.5	22:04:42.0
22:38:18.0	23:10:20.5
23:43:54.5	23:56:10.5
23:56:16.0	23:56:17.0

閉じる

サーバーとの間はhttpsで通信を行っています！

機器HK情報から
日付と時刻を取得

現行版は他システムとの連携が考慮されていない & 一般ユーザには難解⇒要改善

何が必要？これからすべきことは？

A) 大容量データのDB化と公開システムの整備

- 研究者に負担がかからないデータ生成・蓄積機構の構築
- 利用しやすいデータフォーマット・解析ツールの提供
- 適切なデータ公開/利用ポリシーに基づくデータ閲覧機構
- 適切なデータのバージョン管理と更新

B) 所望データの条件に合致したデータ検索機能の充実

- 刻々と変化する観測条件・観測モードから所望データをどう抽出するか？
- 適切かつ汎用的なメタデータの定義とメタデータDB(検索機能含む)の整備
- より詳細な観測ステータスDBの構築・整備

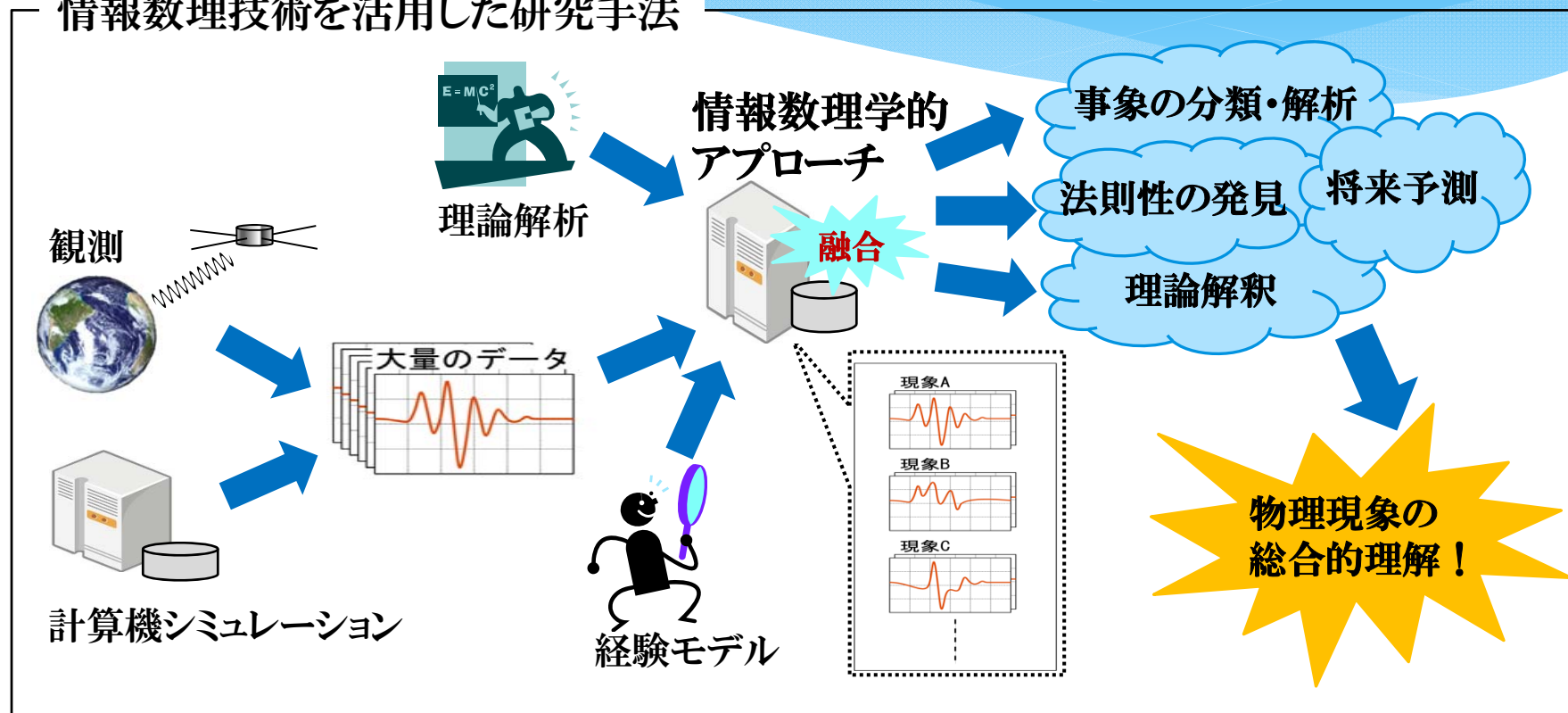
C) 特徴データ・類似データの検索機能

- 解析者にとって必要なデータと無用なデータの識別

D) 解析情報・解析データの共有機構の整備・・・共同研究者間の情報流通

情報数理技術を活用した新しい データ解析法の積極的導入

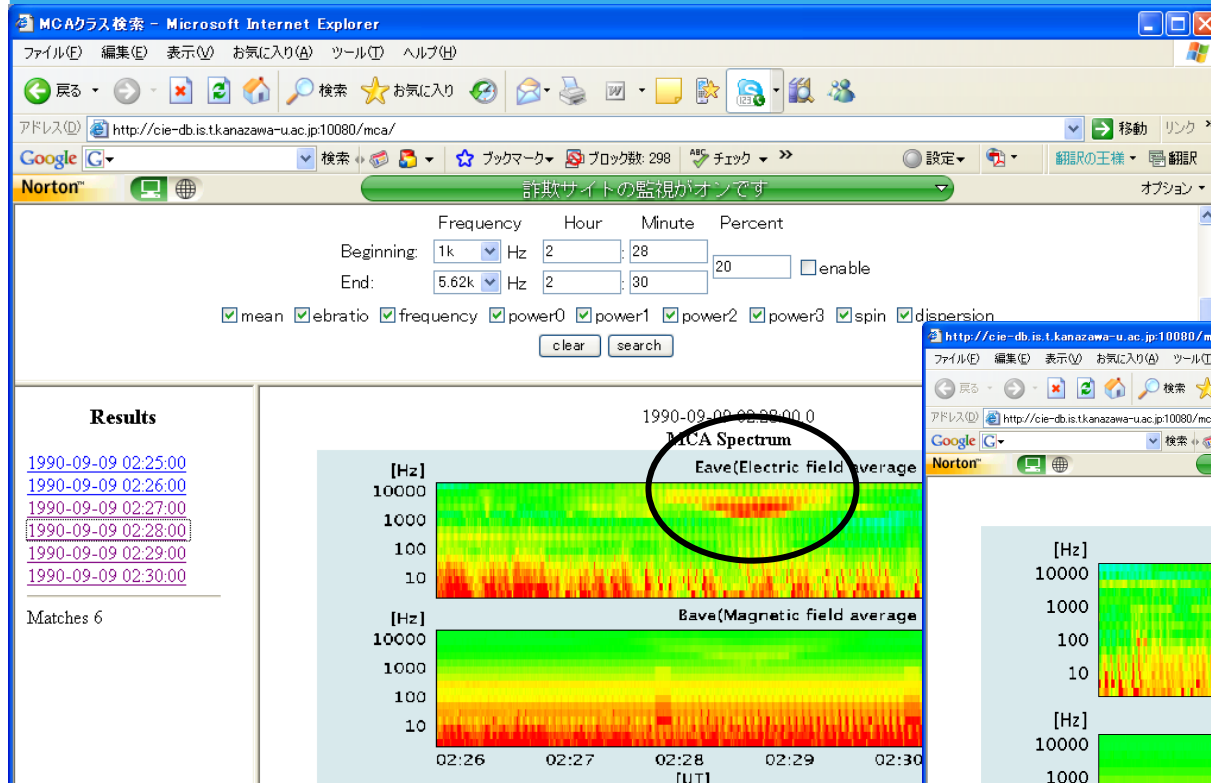
情報数理技術を活用した研究手法



「地球電磁気学・地球惑星圏科学の現状と将来」(2013年1月)より

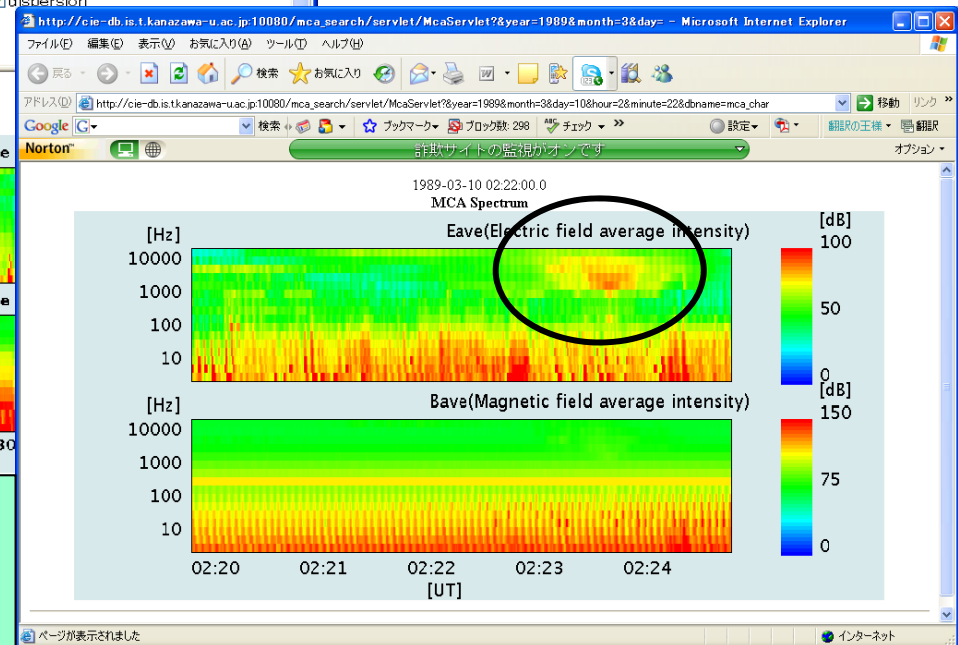
とはいえ、一朝一夕に実現できるものではない・・

類似データ検索システムの改善・活用



- データの意味・特徴を客観的指標で表現、大量データを計算機の手で分類・体系化
- 体系化したデータベースから、あいまいな検索語を柔軟に解釈し、特徴的な未知・発見的データを検索・抽出

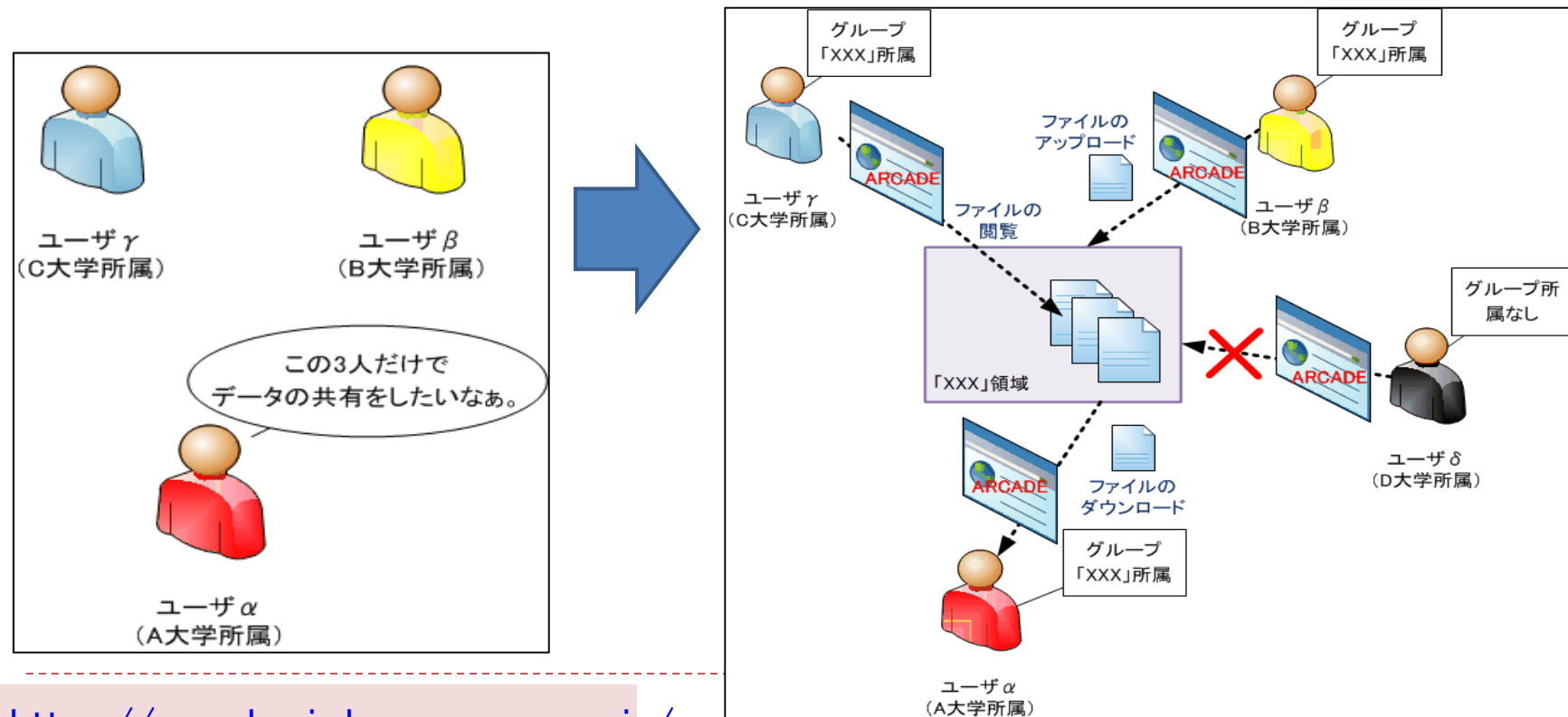
あけぼのVLF/MCA・かぐやWFCで実証試験中
→ 将来的にあけぼのWBAへの適用をめざす！



組織間データ共有システムARCADE設計コンセプト

ARchive system for Cross-reference Across Distributed Environment

- ▶ 異なる研究組織に属するユーザーが自由に電子ファイルを共有可能
(学術情報なので信頼できるファイルサーバでデータを管理)
- ▶ 使い勝手はDropboxのようにドラッグ＆ドロップで利用できる
- ▶ アクセス権限の設定が、個人・研究室レベルの小規模単位で自在にできる

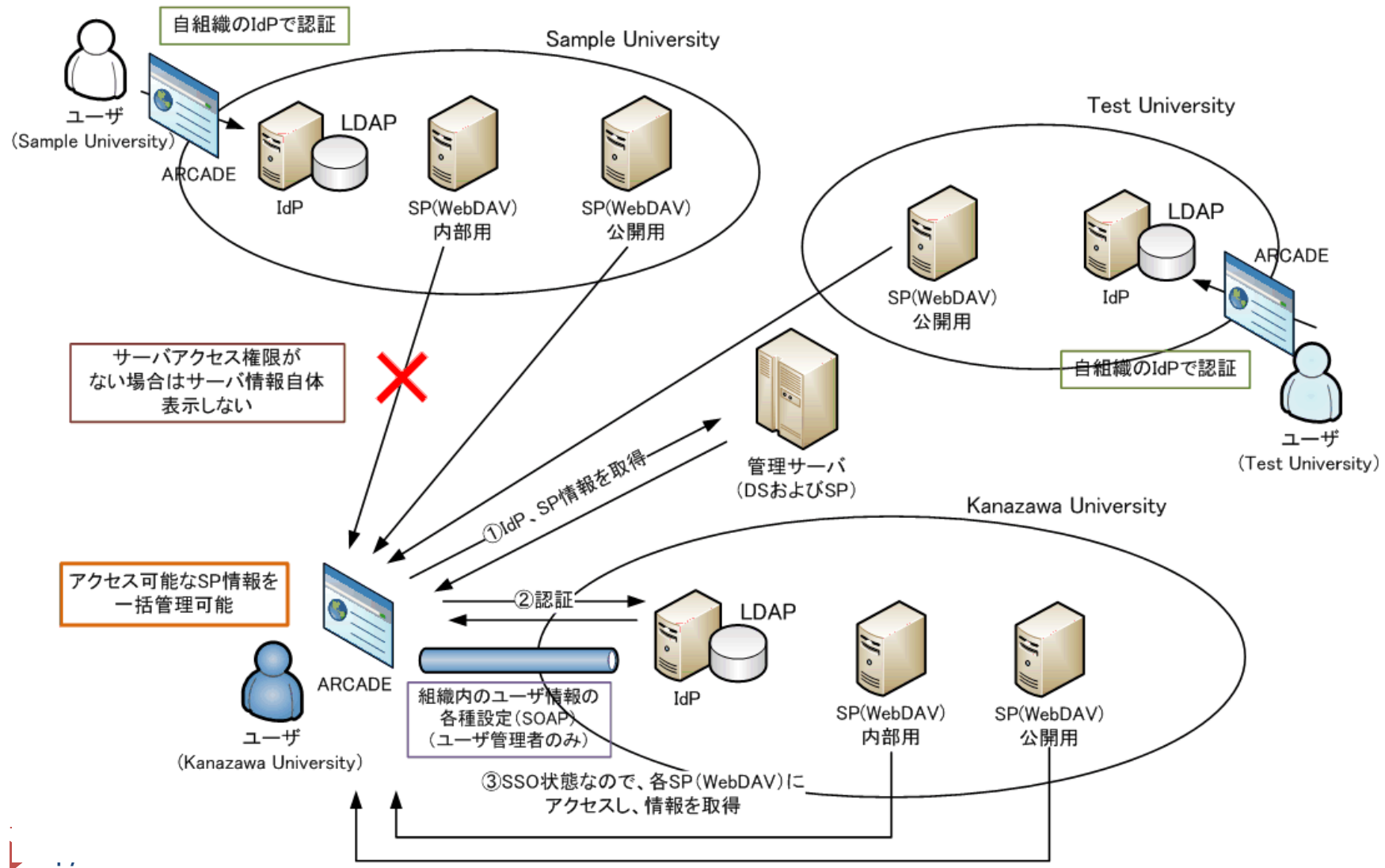


<https://arcade.cis.kanazawa-u.ac.jp/>

Concept of ARCADE

<https://arcade.cis.kanazawa-u.ac.jp/>

ARchive system for Cross-reference Across Distributed Environment



まとめと将来展望

➤ メタデータ定義・登録、実データ登録

- ✓ データのアーカイブ&リポジトリ登録体制はほぼ確立
- ✓ 様々なメタデータDB, 実データDBとの連携強化

➤ より高度なデータ検索機能の開発

- ✓ 観測モード検索機能の拡張・整備
- ✓ データカタログ・イベントリストの作成とデータベース化

➤ 情報数理技術の積極的な導入

- ✓ 類似データ検索機能
- ✓ 解析情報・解析データの共有機構（連携認証機能の導入を含む）

実解析にそのまま直結できる仕組み作りの実現！