



平成27年度国立極地研究所研究集会、
第290回生存圏シンポジウム、
平成27年度名古屋大学太陽地球環境研究所研究集会

第2回太陽地球環境データ解析に基づく超高層大気の空間・時間変動の解明

IUGONETシステム報告

平成27年8月17日 国立極地研究所

梅村宜生[1]、田中良昌[2]、阿部修司[3]、小山幸伸[4]、八木学[5]、新堀淳樹[6]、上野悟[7]

[1] 名古屋大学太陽地球環境研究所

[2] 国立極地研究所

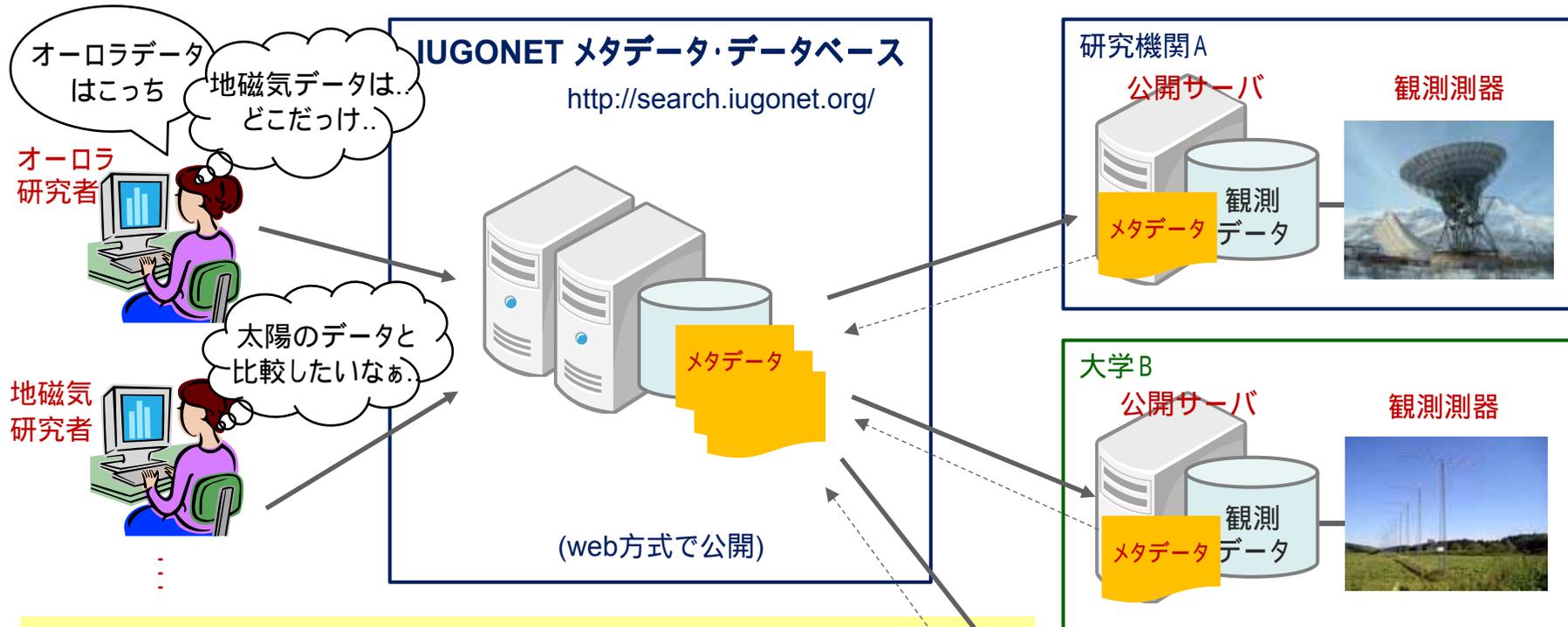
[3] 九州大学国際宇宙天気科学・教育センター

[4] 新領域融合研究センター

[5] 東北大学惑星プラズマ・大気研究センター

[6] 京都大学生存圏研究所

[7] 京都大学大学院理学研究科附属天文台



メタデータ 観測データそのものではなく、観測データに付帯した情報
 例：観測開始・終了日時、観測データの所在情報、観測地情報、
 観測測器情報、データ利用ポリシー、コンタクト先情報 etc.

メタデータデータベース メタデータを集積し、検索や閲覧を可能にしたもの
 IUGONETメタデータ・データベースでは、様々な機関で公開されて
 いる観測データに対するメタデータを、横断的に検索することが
 できる。
 メタデータを介して、実際の観測データにアクセスすることができる。

アイスランド
オーロラ観測(2点)
地磁気観測(3点)

トロムソ
ISレーダー
流星レーダー
MFレーダー

信楽MU
観測所

北海道HFレー
ダー(探査範囲)

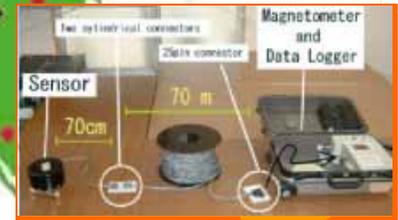
太陽望遠鏡

赤道大気レーダー (EAR)

飯館・女川観測所

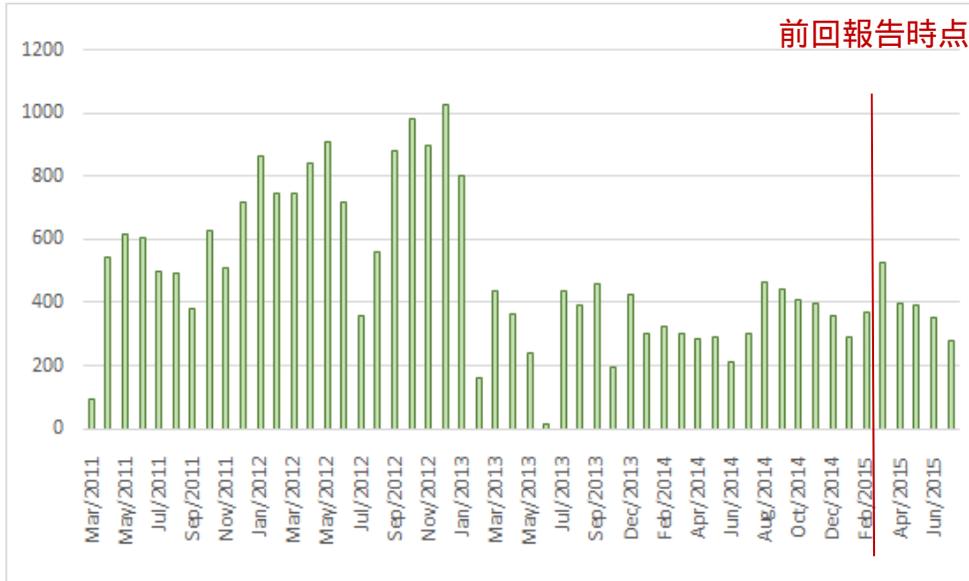
昭和基地
SuperDARNレーダー2台
MFレーダー
オーロラ観測
地磁気多点観測点網
昭和・女川 ELF 同時観測

スバルバル: ISレーダー、
流星レーダー、オーロラ観測



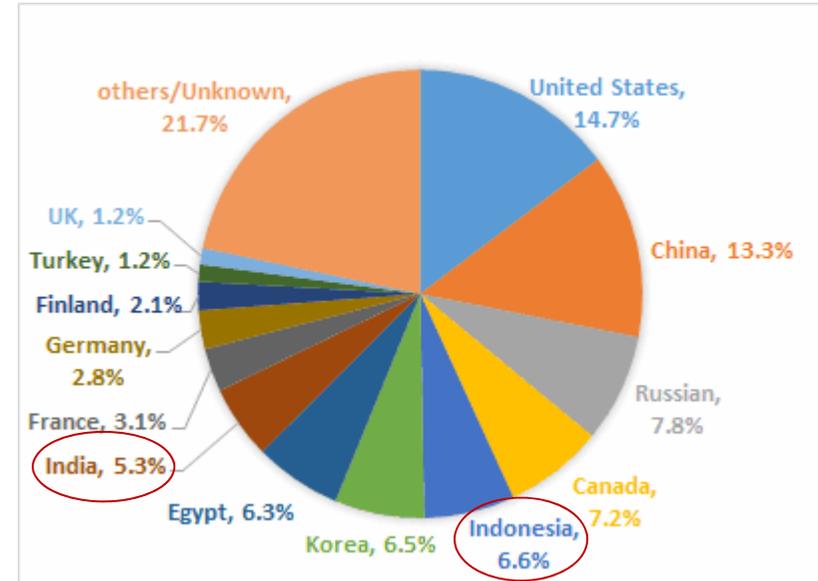
MSTレーダー
MF / 流星
レーダー
MAGDAS/
地磁気観測
FM-CW
レーダー
OMTI光学観測
WDC/地磁気観測所

月ごとのユニークユーザ数の推移



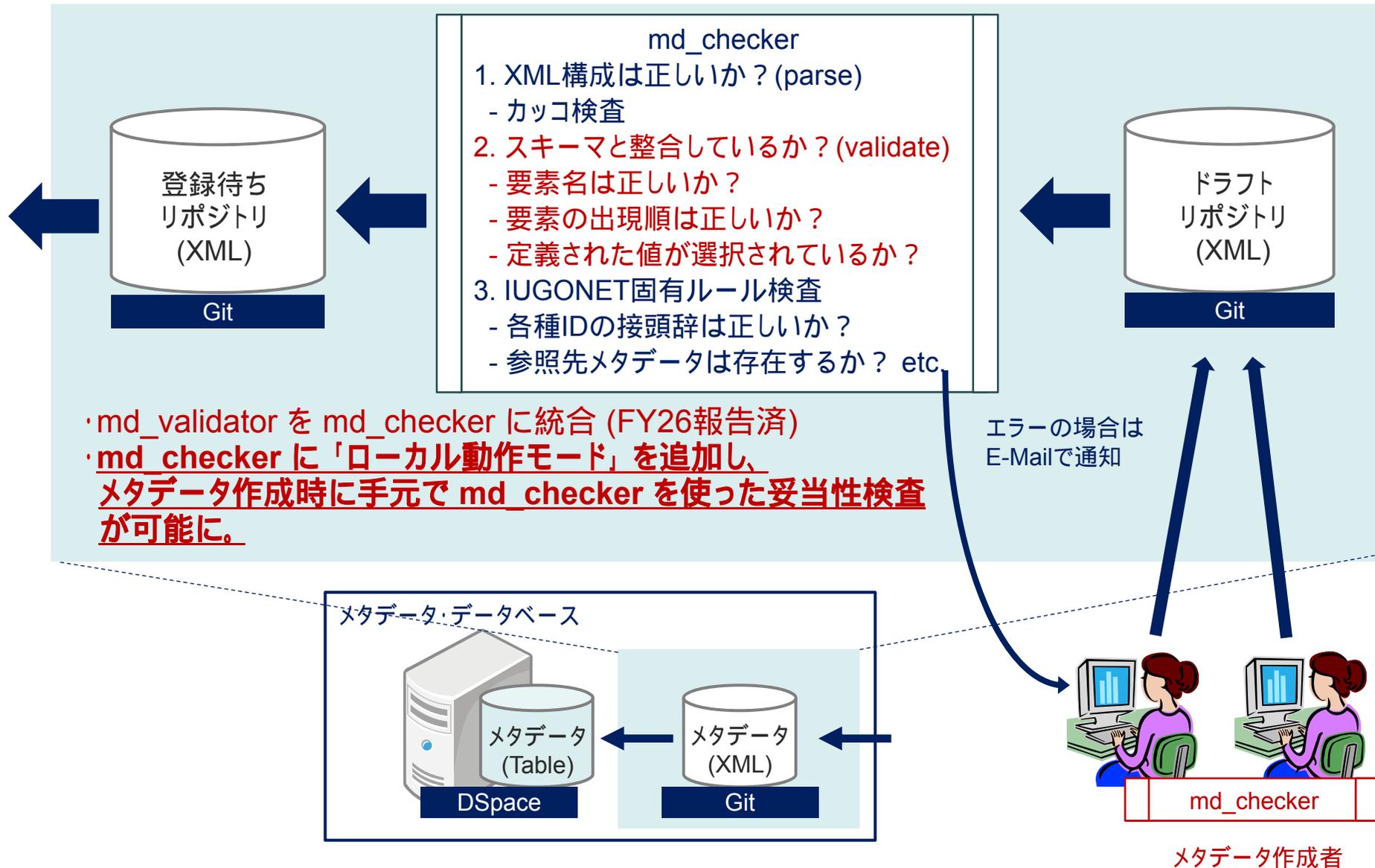
ユニークユーザ数の補足：
同一ユーザと思われる場合は1月に何度アクセスしても1カウント

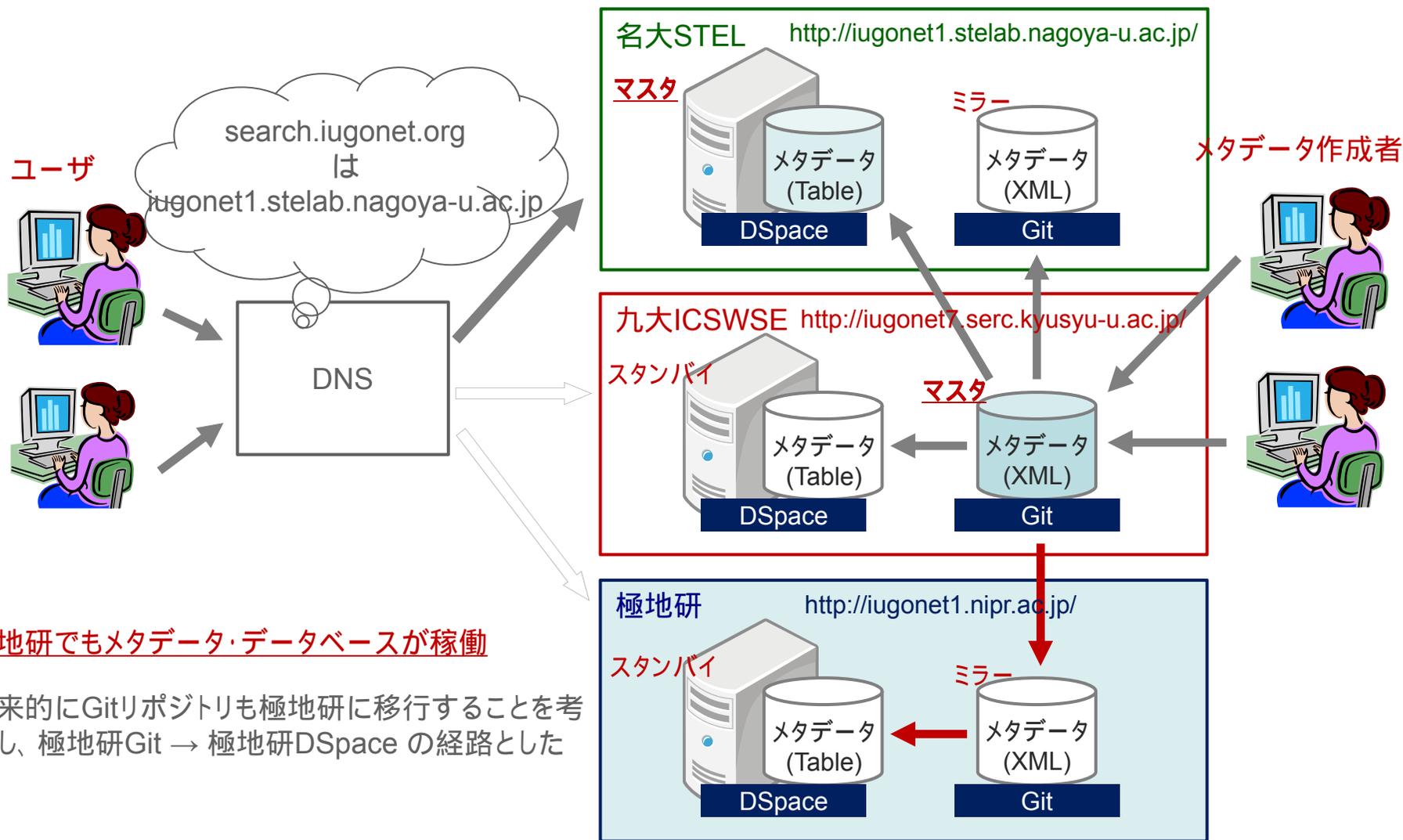
日本を除いた国別アクセス比率 (2015.3.1以降)



国別アクセス数の補足：
全体に占める割合は日本：83.87%、国外：16.13%

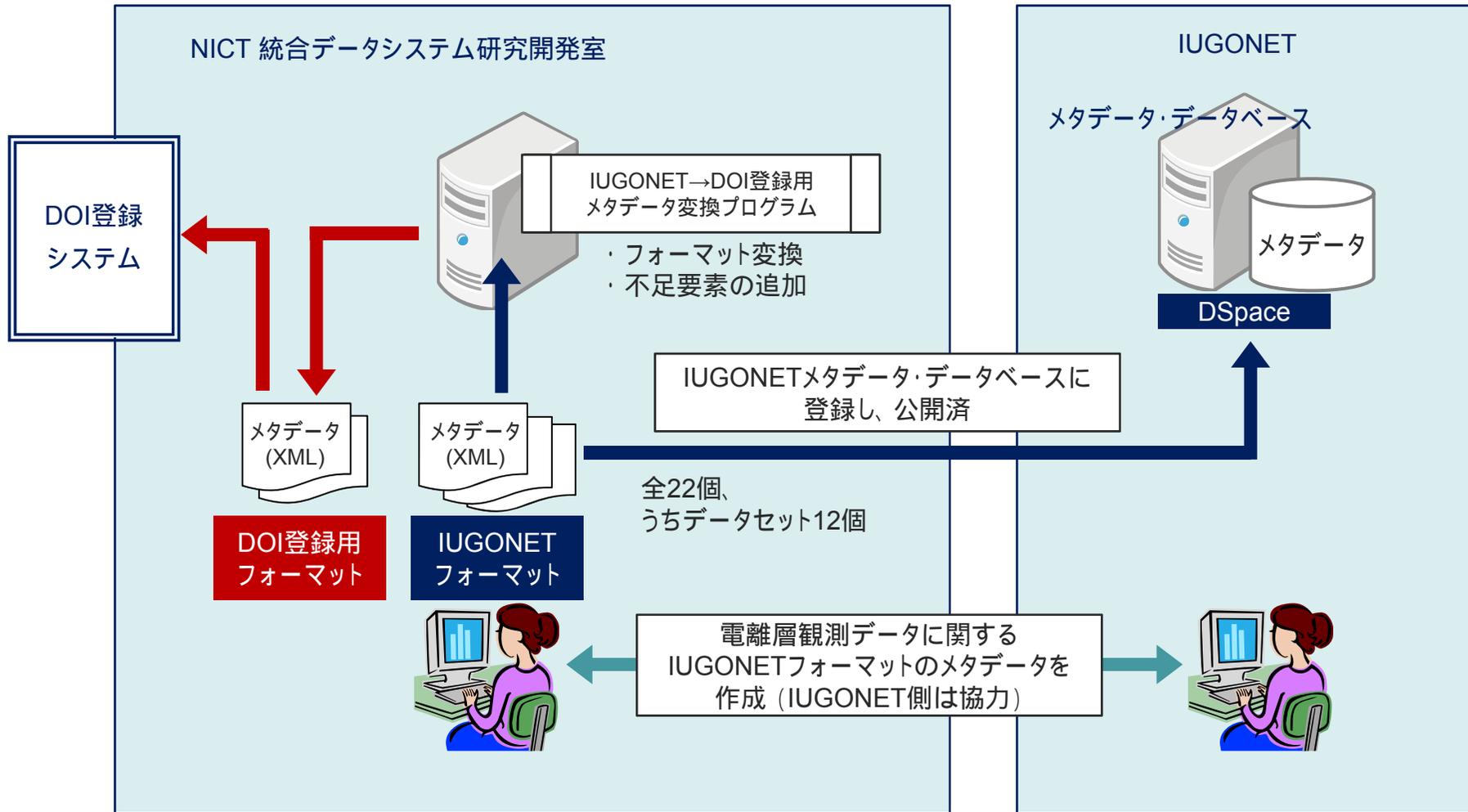
- ・平成27年度のユニークユーザ数は、これまでとほぼ同等で推移。**確実にユーザに定着している**
- ・インドネシア、インドから、継続的に多数のアクセスあり。**国際アウトリーチの成果が継続的に現れている**
- ・用語を使った検索に加え、ResourceID を使ったメタデータの取得も目立ってきている(海外含めて)
操作マニュアルを参照し、ユーザは使いこなしつつある
XML I/F を使ったメタデータの取得も目立ちつつある (オープンデータなどへのトライ)





極地研でもメタデータ・データベース稼働

将来的にGitリポジトリも極地研に移行することを考慮し、極地研Git → 極地研DSpace の経路とした



- ・ XML (EXtensible Markup Language) の利点を生かして、IUGONETのメタデータからDOI登録用のメタデータへ変換
- ・ IUGONET側には、DOIに対応したメタデータのスキーマ ver.2 を運用に乗せる、また、ver.2スキーマもDOI登録時の入力項目に追従していくなどの課題がある

IUGONET Metadata Database: <http://search.iugonet.org/>

IUGONETメタデータ・データベースから、データセットと、ロードプロシジャ名・コマンド・パラメータ・MDDDBのURLの対応リストを抜き取り、ERGWAT設定テーブルに登録(FY27)。1クリックでプロット画像が出ることを目指す(FY28-)

IUGONETメタデータ・データベースの画面に遷移して、データの詳細情報を提供。1クリックで遷移(FY28-)

データの詳細を見るためのアンカーを設置

リスト画面を新規作成(FY28-) (ERGWAT設定テーブルから値を取得)

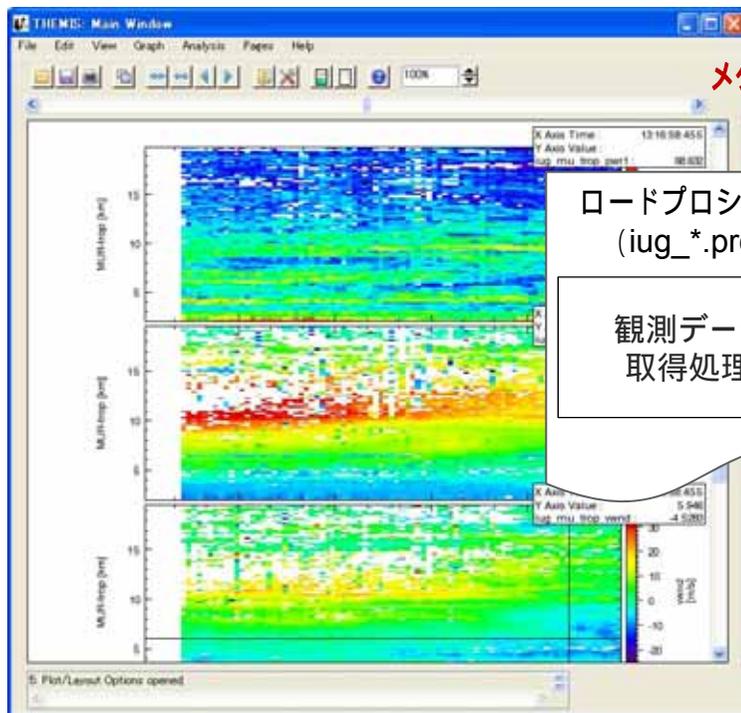
About this Data

ERG	THEMIS
AKEBONO	Van Allen Probes
Ground-Based SuperDARN	MM210
EISCAT	EISCAT
MU Radar	MU Radar

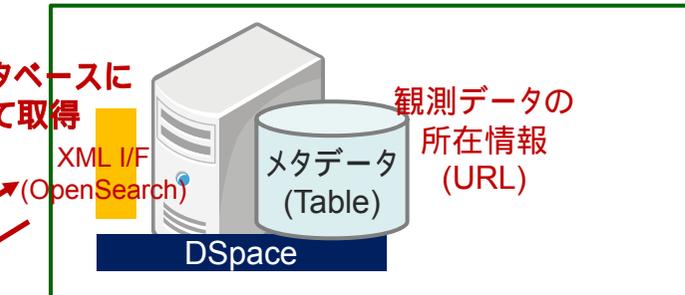
ERGWAT by ERG-SC: <http://ergsc.stelab.nagoya-u.ac.jp/analysis/ergwat/>

(a) 応答時間、応答時の資源消費量

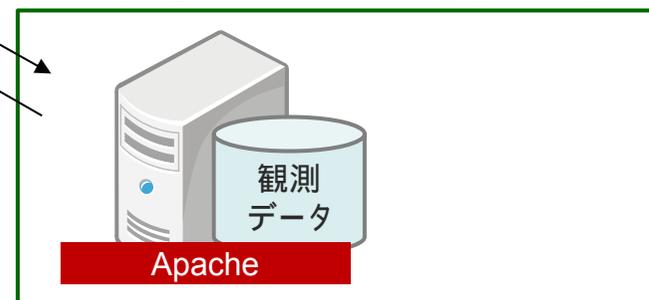
UDAS: <http://www.iugonet.org/software.html>



メタデータ・データベースに
問い合わせ取得



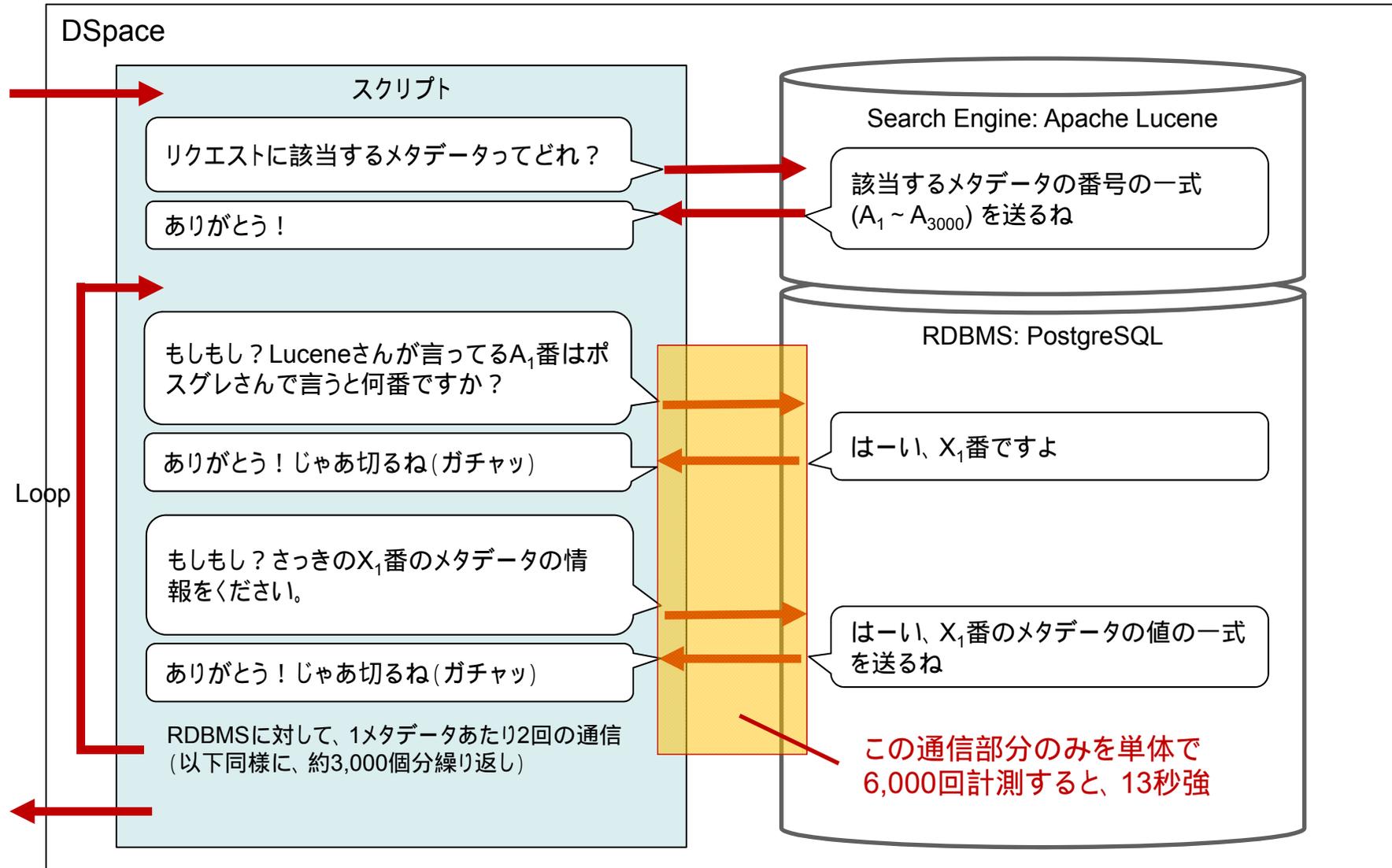
Observational Database:
Ex., <http://gemsissc.stelab.nagoya-u.ac.jp/>



XML I/F (OpenSearch) 負荷試験結果 登録バッチ非稼働時

取得件数	応答時間 [sec]	サーバ側メモリ増加量 [GB]	サーバ側CPU使用率 [%]
10	0.084	0.564	(口頭で)
100	0.613	0.576	(口頭で)
3,000	17.238	0.984	(口頭で)

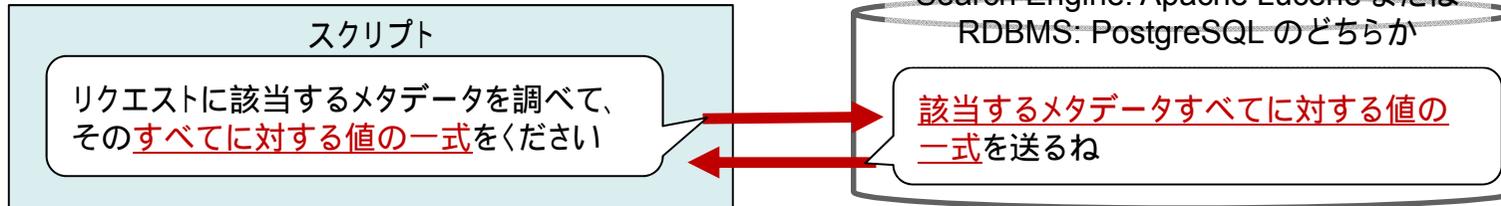
なぜ応答が遅いか？



応答速度の検証

SURVEY

テスト環境 / 単体構成 (非DSpace)



1,000万件登録状態を作り、1回の通信ですべての値を得るように問い合わせを変更する
(100回計測して平均値を求める)

Apache Lucene 4.7.1

特定検索 (キー項目から検索)

取得件数	応答時間 [sec]
10	0.025258
100	0.027420
3,000	0.035204

範囲検索 (キー項目から検索)

取得件数	応答時間 [sec]
10	0.035768
100	0.054453
3,000	0.061495

PostgreSQL 8.4.11

特定検索 (キー項目から検索)

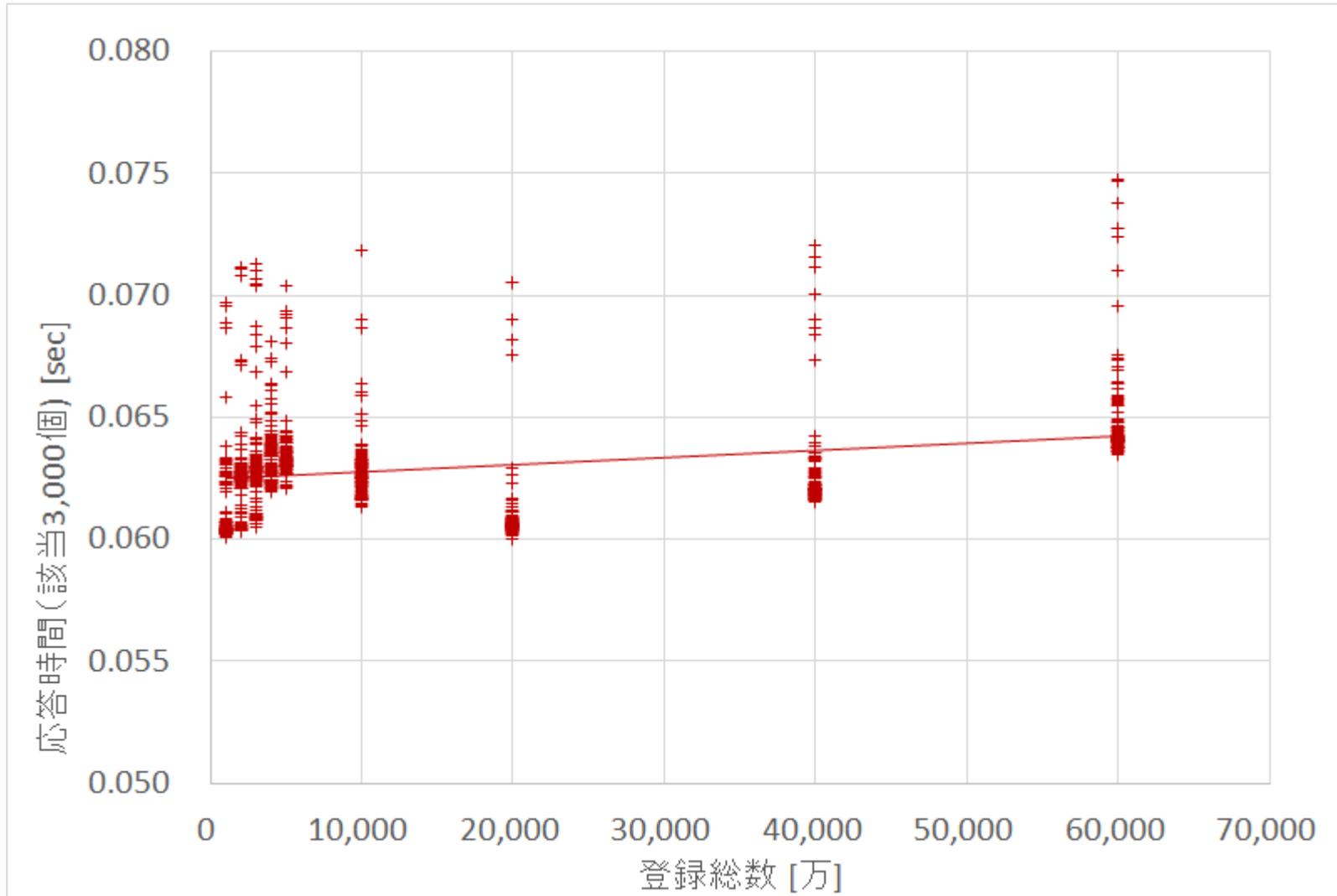
取得件数	応答時間 [sec]
10	0.000461
100	0.001386
3,000	0.019755

範囲検索 (**非キー**項目から検索)

取得件数	応答時間 [sec]
10	1.754356
100	1.754469
3,000	1.755235

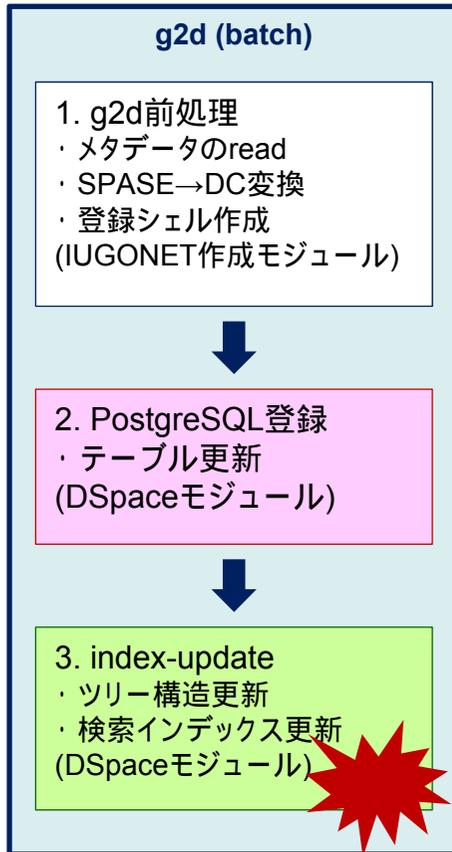
応答速度の検証 (Test Dev、Apache Lucene 4.7.1、Single Index、Range Search)

SURVEY

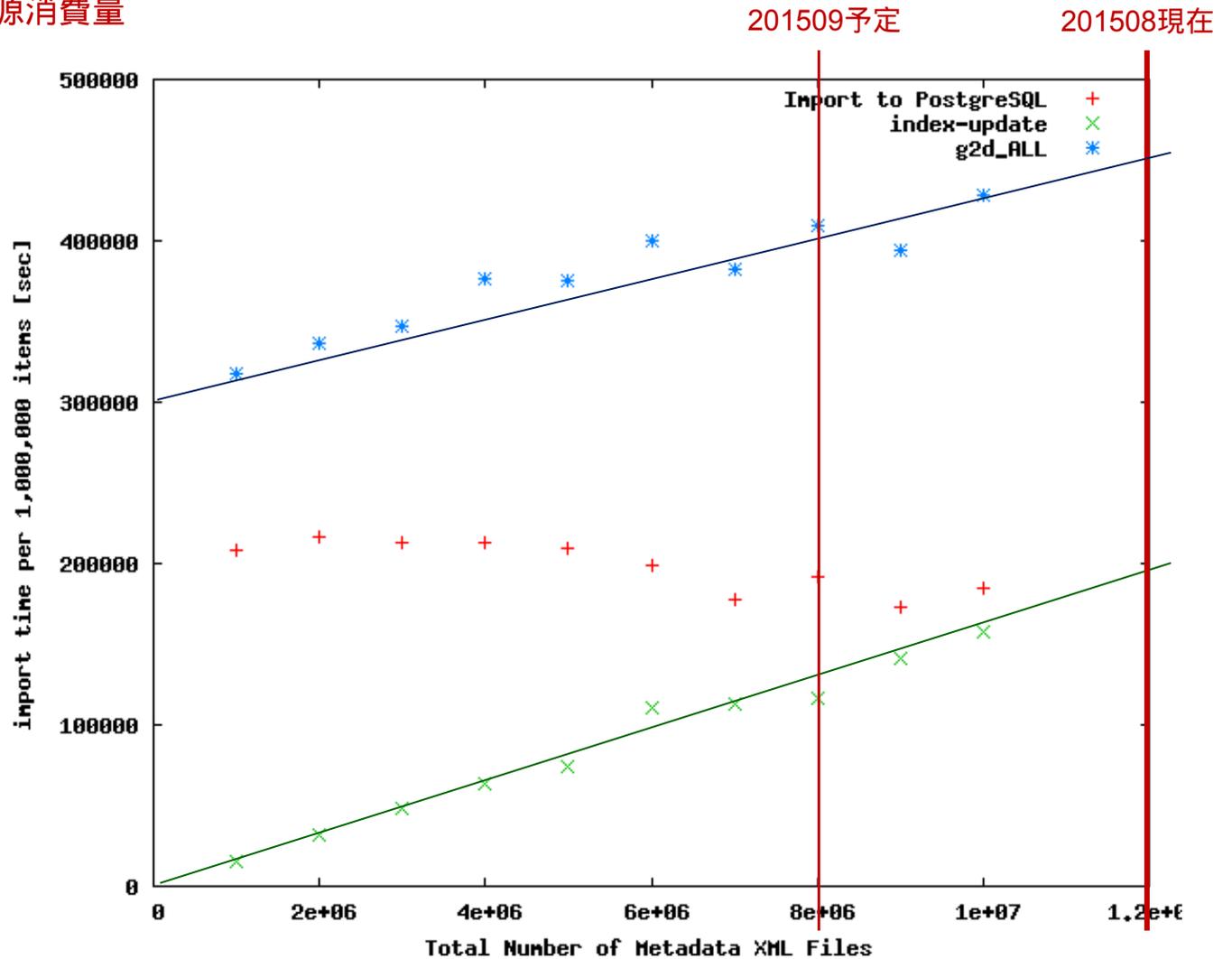


(b) 登録時間、登録時の資源消費量

DSpaceを使ったメタデータ登録の流れ



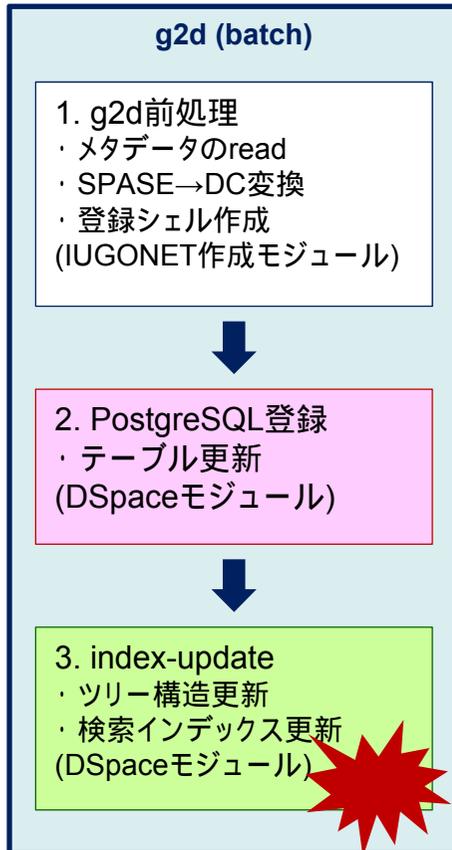
**起動毎に約20万秒
(2日と7.5時間) かかっている**



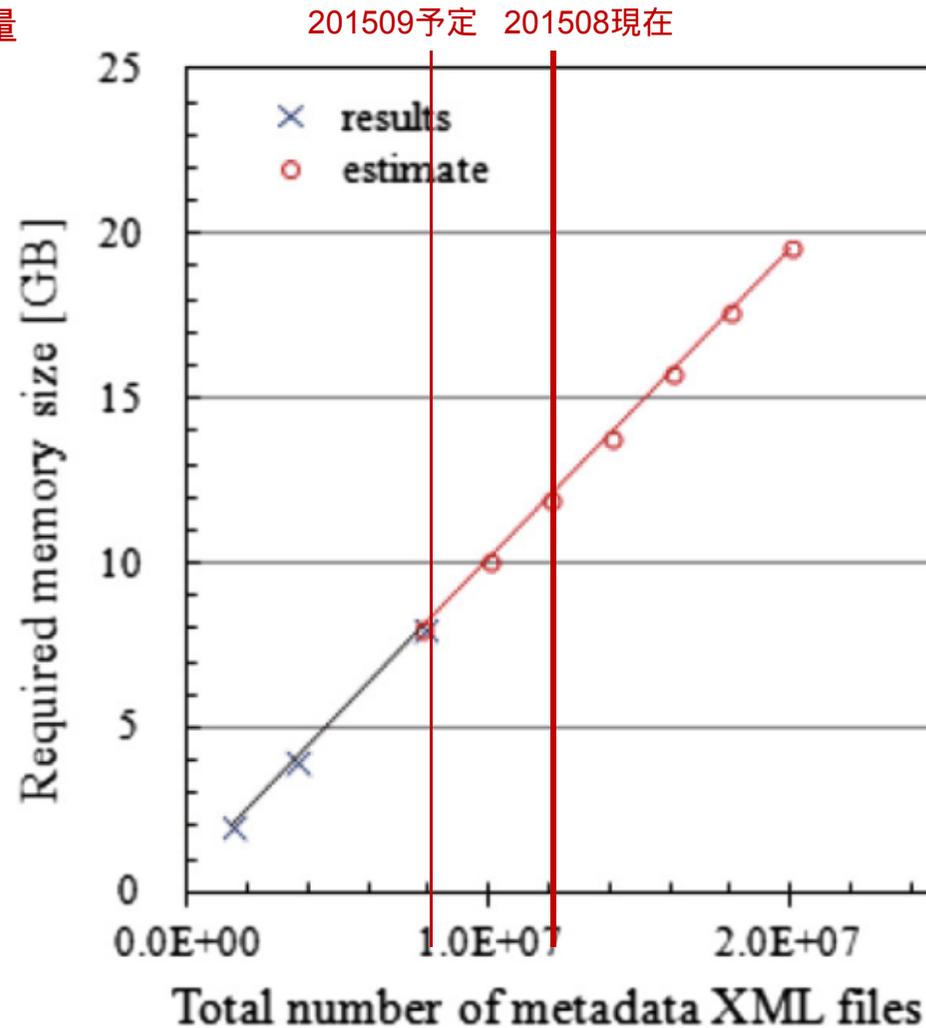
堀智昭, 梅村宜生, 阿部修司 et al., IUGONET メタデータ登録・管理システムの処理性能評価, 宇宙航空研究開発機構研究開発報告, 71-78, JAXA-RR-12-006, 2013

(b) 登録時間、登録時の資源消費量

DSpaceを使ったメタデータ登録の流れ



起動毎に最大12GBのメモリを消費している

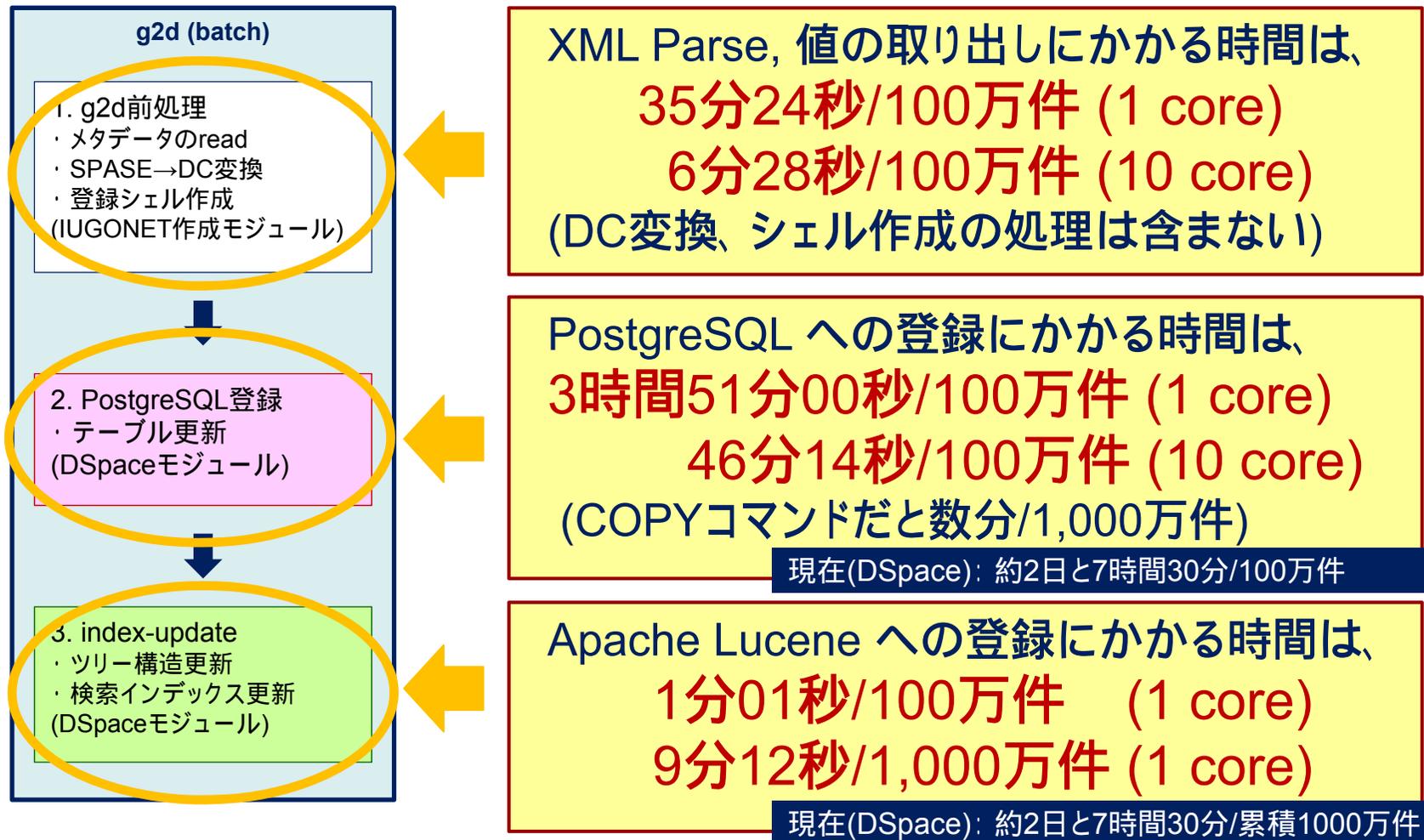


Shuji Abe, Norio Umemura, Yukinobu Koyama et al., Progress of the IUGONET system - metadata database for upper atmosphere ground-based observation data, Earth, Planets and Space, 66, doi:10.1186/1880-5981-66-133, 2014 **(Highly accessed)**

登録速度の検証 (Test Dev, PostgreSQL 8.4.11, Apache Lucene 4.7.1: Single Index)

SURVEY

自作したプログラムを使い、Granule データの文字列(14フィールド、計約500バイト文字列)を処理した結果



当然ながら、登録にかかる時間はその時に登録するデータの数にのみ依存

メタデータへの到達導線の検証 (データをカテゴリ化して見つけやすくする)

PROTO TYPE

IUGONET Observation Ne

表示例-1: 地図で表示

- OBSERVED REGION
- INSTRUMENT TYPE
- BRABRA VATEGORY
- Sun.Photosphere
- RadiationBelt
- Magnetosphere
- Ionosphere.Topside
- Ionosphere.FRegion
- Ionosphere.ERegion
- Ionosphere.DRegion
- Ionosphere
- Thermosphere
- Aurorasphere
- PolarCap
- Mesosphere
- Stratosphere
- Trosphere
- EquatorialRegion
- Atmosphere
- NearSurface
- Surface
- All (Close Panel)

表示例-2: リストで表示

Search Parameters:

- Category Div. *
- Instrument Type *
- SMART (Telescope)
- Refractor (Telescope)
- Magnetometer
- AWS
- LT Radar
- WP Radar
- Na-Lider
- VHF Radar
- DST (Telescope)
- Muon Telescope
- Induction
- All Sky Camera
- MU Radar
- X-Band Radar
- EISCAT
- VLF/ELF
- FMT (Telescope)
- MAGDAS
- BL Ladar
- MF Radar
- Celliometer
- OMTI
- Ionosonde
- FMT (Telescope)
- MM210
- EA Radar
- MW Ladar
- GPS Receiver
- SuperDARN
- Radiosonde

Contains Summary Plot Create Plot (Using ERGWAT) Create

Induction

- Numerical Data 64Hz induction magnetometer data for Athabasca in CDF
- Numerical Data 64Hz induction magnetometer data for Magadan in CDF
- Numerical Data 64Hz induction magnetometer data for Moshiri in CDF
- Numerical Data 64Hz induction magnetometer data for Paratunka in CDF
- Numerical Data 64Hz induction magnetometer data for Sata in CDF
- Numerical Data CDF data of magnetic field measured at 0.5-sec intervals with the induction magnetometer at Aedey, Iceland.
- Numerical Data CDF data of magnetic field measured at 0.5-sec intervals with the induction magnetometer at Husafell, Iceland.
- Numerical Data CDF data of magnetic field measured at 0.5-sec intervals with the induction magnetometer at Tjornes, Iceland.
- Numerical Data CDF data of magnetic field measured at 20Hz intervals with the induction magnetometer at Syowa Station, Antarctica.
- Numerical Data CDF data of magnetic field measured at 2-sec intervals with the induction magnetometer at Aedey, Iceland.
- Numerical Data CDF data of magnetic field measured at 2-sec intervals with the induction magnetometer at Husafell, Iceland.
- Numerical Data CDF data of magnetic field measured at 2-sec intervals with the induction magnetometer at Isafjordur, Iceland.
- Numerical Data CDF data of magnetic field measured at 2-sec intervals with the induction magnetometer at Tjornes, Iceland.
- Numerical Data Magnetic field data with 1sec resolution from the induction magnetometer at Syowa Station, Antarctica.
- Numerical Data Magnetic field measured at 0.5sec intervals with the induction magnetometer at Aedey, Iceland.
- Numerical Data Magnetic field measured at 0.5sec intervals with the induction magnetometer at Husafell, Iceland.
- Numerical Data Magnetic field measured at 0.5sec intervals with the induction magnetometer at Tjornes, Iceland.
- Numerical Data Magnetic field measured at 2sec intervals with the induction magnetometer at Aedey, Iceland.
- Numerical Data Magnetic field measured at 2sec intervals with the induction magnetometer at Husafell, Iceland.
- Numerical Data Magnetic field measured at 2sec intervals with the induction magnetometer at Isafjordur, Iceland.
- Numerical Data Magnetic field measured at 2sec intervals with the induction magnetometer at Syowa Station, Antarctica.
- Numerical Data Magnetic field measured at 2sec intervals with the induction magnetometer at Tjornes, Iceland.

OMTI

- Plot/Movie Data OMTI Airglow Temperature Photometer (ATP) at Kototabang, Indonesia
- Plot/Movie Data OMTI Airglow Temperature Photometer (ATP) at Rikubetsu, Japan
- Plot/Movie Data OMTI Airglow Temperature Photometer (ATP) at Sata, Japan
- Plot/Movie Data OMTI Airglow Temperature Photometer (ATP) at Shigaraki, Japan
- Numerical Data OMTI All-Sky Imager Data taken alternately with various filters at Athabasca

QuickLook 画像の表示 (当たり付けをしやすくし、解析・研究成果の導出へ)

PROTO TYPE

表示例-3.1: 固定プロットを表示

StartDate: 2006-12-02T00:00:00
 StopDate: -P14D
 DATA:
 URL: <http://gemsissc.stelab.nagoya-u.ac.jp/erg/>

IDL操作方法も記載

```

Command Example (For IDL/CUI):
$ idl
IDL> thm_init
THEMIS> timespan, ['2015-07-14 00:00:00', '2015-07-21 00:00:00']
THEMIS> iug_load_sdfit, site='hok', /get_support_data
THEMIS> tplot_names
THEMIS> tplot ['sd_hok_pwr_1', 'sd_hok_vlos_1', 'sd_hok_spec_width_1']

Operation Example (For IDL/GUI):
  
```

All Rights Reserved.
 Copyright (c) 2009-2015 IUGONET

表示例-3.2: 固定プロットを並べて表示

- メタデータ・データベースの維持・運用

- ・平成27年度も、メタデータ・データベースは継続的に運用されている。
- ・極地研も加わり、3体制での運用を開始。
- ・これまでと同等のアクセス数があり、ユーザに定着して使われていると思われる。

- 機能の追加

- ・メタデータをチェックする機能 (md_checker) をローカル環境でも動くよう改良した。
- ・IUGONETメタデータからDOIメタデータへ変換するシステムの構築に関して、NICTと協業してIUGONETメタデータを作成した。
- ・ERG-SCと連携し、ERGWATを使い動的にプロット画像を作成する準備を進めている。

- 将来に向けての提案

- ・メタデータ・データベースの応答速度、登録速度に関して、技術的な裏付けを取り、現在のメタデータ数でも十分に対応できることを確認した。
- ・メタデータ・データベースの操作性に関して、メタデータをリスト化し、地図あるいはリストで表示するプロトタイプを作成。プロット画像(固定画像)も表示することで、解析・研究成果の導出へつながる仕様を検討している。