

# 地磁気世界資料解析センター News

## 1. 新着地磁気データ

前回ニュース(2012年11月30日発行, No.136)以降入手、または、当センターで入力したデータのうち、オンラインデータ以外の主なものは以下のとおりです。

オンライン利用データの詳細は (<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/catmap/index-j.html>) を、観測所名の省略記号等については、観測所カタログ (<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/catmap/obs-j.html>) をご参照ください。

また、先週の新着オンライン利用可データは、(<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/wdc/onnew/onnew-j.html>) で御覧になれ、ほぼ2ヶ月前までさかのぼることもできます。

### Newly Arrived Data

- (1) Annual Reports and etc. (off-line)  
NGK (Nov. – Dec., 2012), KIR (Jan. – Sep., 2012)
- (2) Kp index : (<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/kp/index-j.html>)  
Nov. - Dec., 2012

## 2. AE 指数と ASY/SYM 指数

2012年8月-11月のAE指数暫定値を算出し、ホームページに載せました。

[http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/ae\\_provisional/index-j.html](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/ae_provisional/index-j.html)

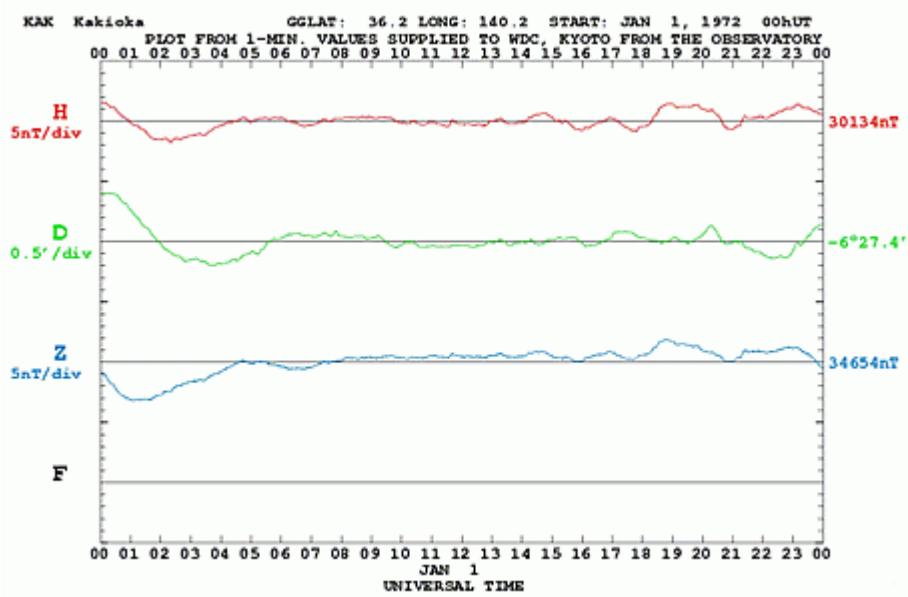
また、2012年11月-12月のASY/SYM指数を算出し、ホームページに載せました。

<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/aeasy/index-j.html>

## 3. アナログマグネトグラムイメージスキャンとトレースによる高時間分解能デジタルデータベース作成について

現在、地球電磁気学・宇宙空間物理学の分野で広く使われている1分値の地磁気デジタルデータは1970年前後より新しいものしか存在しません。しかし、アナログマグネトグラムと呼ばれる、地磁気の変動を印画紙に記録したデータが気象庁地磁気観測所(柿岡)では1924年-1995年の約70年分保管されています。そこで、当センターでは気象庁地磁気観測所に協力し、この紙媒体に記されたデータをスキャナーおよび数値化プログラムを用いて読み取ることにより、高時間分解能(1分値または数十秒値)のデジタルデータを作成し始めました。数値化プログラムの詳細については、気象庁地磁気観測所の増子氏からいただいた次の寄稿記事をご覧ください。現在までに1964年から1975年までの12年分についてデジタルデータの作成を行い、順次、気象庁地磁気観測所のホームページ (<http://www.kakioka-jma.go.jp/metadata/orders/new?id=197>) と当センターのホームページ(<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/mdplt/index-j.html>)からデータを公開しています。引き続き、残りの約40年の期間についても同様の処理を行い、1924年にまで遡る1分値デジタルデータベースを完成させる予定です。

このデータベース作成は、平成24年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金(研究成果公開促進費)）(課題番号248032)による研究助成を受けています。

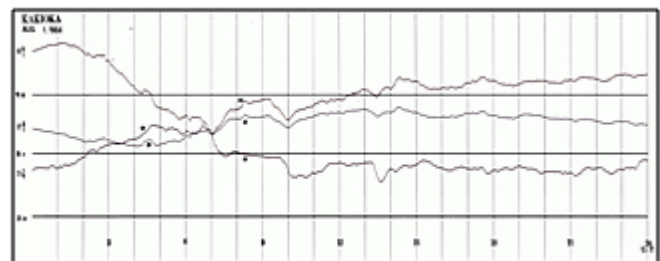
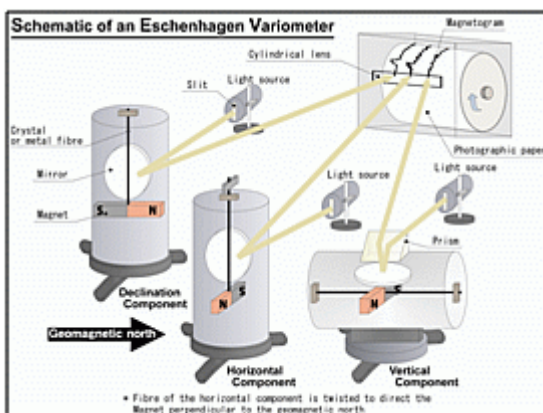


<図：アナログマグネトグラムイメージスキャンとトレースにより作成した1972年1月1日の1分値デジタルデータの例。ホームページからプロットとデジタルデータの取得が可能となっている。>

(能勢 正仁)

#### 4. 地磁気印画紙記録数値化手法の紹介

過去の地磁気の観測記録は、吊り磁石式変化計（図 1）と呼ばれる磁力計により得られたアナログの印画紙記録（図 2）で、従来はこの画像記録を手作業で読み取り、1時間毎の地磁気の値に換算していました。気象庁地磁気観測所では、この過去の地磁気アナログ記録を高時間分解能のデジタルデータに変換する数値化プログラムを開発しました。この数値化手法を紹介します。

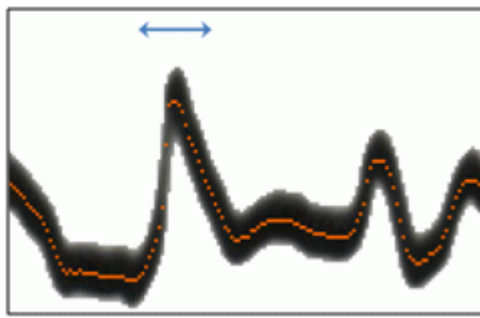


<図 2：1 日分の地磁気印画紙記録  
実際のサイズは縦約 20cm×横約 51cm>

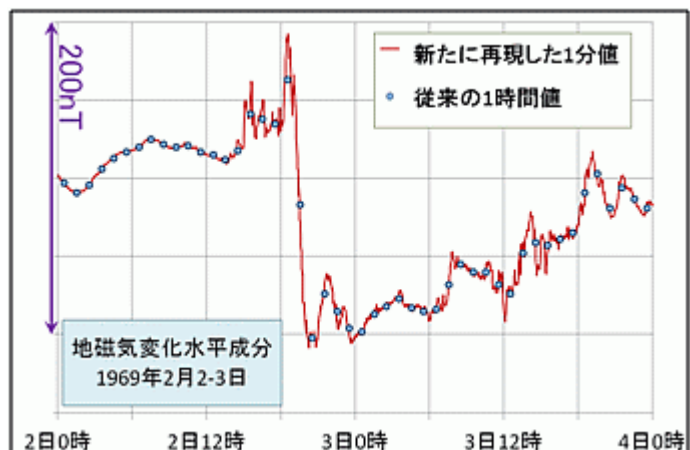
<図 1：吊り磁石式変化計の模式図  
(京大地磁気センター小田木氏による図) >

まず印画紙記録を高解像度なスキャナで取り込んで画像ファイルにします。取り込んだ画像ファイルを数値化プログラムに入力すると、プログラムは時刻の基準となる線・振幅の基準となる線・磁場の変動を表す曲線の中心位置を1画素単位（印画紙上の実際の約0.04mmに相当）で細かく認識し（図3）、その位置座標を時刻と振幅の時系列データに変換します。

さらに、振幅を磁場に変換するための値（基線値・寸法値）が過去の測定結果を基に適用され、振幅が磁場の値に変換された時系列磁場データが出力されます。こうして自動的に算出される1分値は従来の1時間値と比べて飛躍的に高い時間分解能を持ち、これまで得ることのできなかった詳細な磁場変動まで捉えることができるようになりました（図4）。



< 図3：印画紙記録の認識結果（拡大図）  
矢印の長さは印画紙記録上  
の実際の1mmに相当する >



< 図4：従来の1時間値（青丸）と新たな1分値（赤線）  
1969年2月2日～3日 48時間分 >

この数値化の読み取り誤差を評価するために、1984年8月の印画紙記録を1分値として数値化し、同時刻のデジタル磁力計による1分値と比較したところ、両者の差の標準偏差は約0.2nTでした。1分値の最小単位は0.1nTですから、かなり高い精度で数値化できていると言えます。この数値化手順の詳細と精度評価についてはData Science Journal誌に投稿し、WEBで公開されています(Mashiko et al., 2012)。

文献： Mashiko, N., T. Yamamoto, M. Akutagawa, and Y. Minamoto (2012), Digitization of bromide paper records to extract one-minute geomagnetic data. Proceedings of 1st ICSU-WDS conference 'Global data for global science' (pp. 251-254). Kyoto. [Available online at [www.icsu-wds.org](http://www.icsu-wds.org).]

(増子徳道 — 気象庁地磁気観測所)

## 5. INTERMAGNET 会議参加報告

INTERMAGNET(International Real-time Magnetic Observatory Network)とは、地磁気観測に携わる研究者・技術者が集まって、地磁気観測の国際標準やデータの配布方法を策定している国際組織です。INTERMAGNET会議は毎年夏から秋にかけて行われており、ホスト国・ホスト機関は毎回異なります。今年はカナダ天然資

源研究所(Natural Resources Canada)の多大な協力のもと、2012年9月25日から9月27日の3日間の日程でカナダ・オタワにて行われました。

この研究機関は、オタワ郊外にある Ottawa 観測所(IAGA コードは OTT) をはじめとして、カナダ本土の合計 13 か所で地磁気観測所を運営しています。そのうちの Fort Churchill (FCC)、Sanikiluaq (SNK)、Yellowknife (YKC)の3か所は AE 観測所として高品質なデータを継続して取得しており、当センターではリアルタイムデータの提供を受けています。

INTERMAGNET の内部組織は、(1)全体の意思決定を行う EXCON(Executive Council)、(2)実務を担当する OPSCOM(Operations Committee)、(3)約 120 か所の地磁気観測所・IMO(INTERMAGNET Magnetic Observatory)、(4)IMO から地磁気データをリアルタイムで受け取り、その処理を担当する 5 か所の GIN(Geomagnetic Information Node)からなっています。中枢組織である EXCON と OPSCOM はそれぞれ 4 名・12 名の委員からなっており、主にヨーロッパと北米の地磁気観測関係機関のスタッフが任命されています。アジアから中枢組織への参加は日本だけで、私が OPSCOM 委員の任に当たっています。GIN は 5 か所のうち 1 か所が日本・京都大学の当センターに設置されており、担当範囲の 10 か所の IMO からのデータを受け取って世界に向けて再配布するための業務を行っています。(京都 GIN のリアルタイムデータプロットは、[http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/plot\\_realtime/intermagnet](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/plot_realtime/intermagnet) から公開されています。)

このように、INTERMAGNET には多くの人員・観測機関・時間が投入されており、世界中の観測所から或る一定基準以上の質を持つ地磁気観測データを長期間に亘って生み出していくことに大きな役割を果たしています。



< 写真 1 : 今回の INTERMAGNET 会議に参加したメンバー。 >

今回の会議で大きな議題となったのは、昨年に引き続き、Quasi-Definitive データおよび 1 秒値リアルタイムデータの収集・配布方法についてでした。Quasi-Definitive Data とは、データの取得後、すぐにベースラインの補正を行って公開するための、科学解析にも使えるレベルのデータです。ベースラインは過去 3 ヶ月以内のデータから決めたものを用い、精度としては、後日算出される Definitive Data との差が 1 ヶ月平均で 5 nT 以下であることが求められています。1 秒値のリアルタイムデータについては、過去 5 年間ほどの会議で多く

の話し合いがなされてきました。昨年あたりからテスト段階のデータ収集と配布が開始されており、今年はその現状報告が行われました。その報告によると、Quasi-Definitive データは 37 カ所、1 秒値のリアルタイムデータは 51 カ所からの収集がなされているそうです。IMO の総数が約 120 であることを考慮すると、この数は一年間で大変な進展があったことを示しています。京都 GIN が担当している IMO からは、柿岡・女満別・鹿屋の 1 秒値データがリアルタイムで提供されています。これらの新しい種類のデータはすべて INTERMAGNET のホームページ([http://www.intermagnet.org/Data\\_e.php](http://www.intermagnet.org/Data_e.php))からダウンロードができるようになっています。

INTERMAGNET では、基線値を補正し、人工ノイズを取り除いた確定値(Final Data)を毎年 DVD に収録して出版することになっており、現在では 1 分値データのみがその対象ですが、近い将来は 1 秒値の確定値を同様に DVD に収録する計画になっています。近い将来、品質の高い 1 秒値のデータが広く利用可能になると期待されます。



< 写真 2 : カナダ天然資源研究所 (Natural Resources Canada) の Space Weather Forecast Centre で開催された INTERMAGNET 会議の様子。 >



< 写真 3 : Ottawa 観測所の風景。 >

次回の会議は、デンマーク・コペンハーゲンのデンマーク工科大学(Technical University of Denmark)で 2013 年 10 月中旬に行われることになっています。

(能勢 正仁)

## 6. WDS 会議参加報告

World Data System (世界科学データシステム、WDS)は、2008 年 10 月に開催された International Council for Science(国際科学会議、ICSU)の第 29 回総会にて「科学データの長期保全、品質管理、国際的学術界へのデータサービスの提供」を目的として、World Data Center (WDC)と Federation of Astronomical and Geophysical data analysis Services (FAGS)を統合する形で発足しました。その WDS のビジネスミーティング(WDS Member's Forum)が、2012 年 10 月 28 日から 31 日の日程で開催された ICSU/Committee on Data for Science and Technology (CODATA)に合わせて、開かれました。

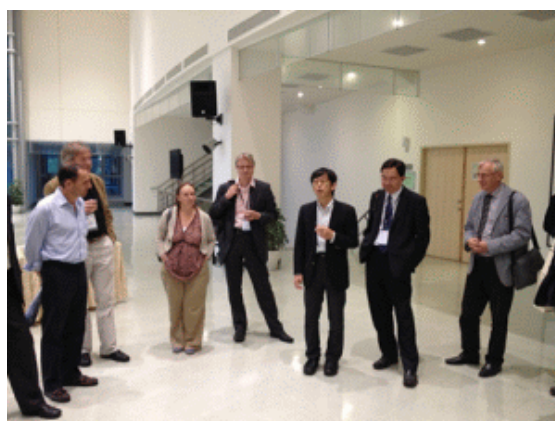
このビジネスミーティングは WDS Constitution によって 2 年に 1 度開催すると決められていることによるものです。28 日は WDS のメンバー組織から参加した代表者が一堂に会して、各自のデータサービス内容などを発表するものでした。WDS が発足してから、その Constitution が制定され、国際プログラムオフィスが

日本の情報通信研究機構(NICT)に開所されたのが昨年の2012年で、現在はWDS構成メンバーの承認が順に進んでいる最中でもあり、参加者は30名程度で約2時間の小会議でした。

発表の中で目を惹いたのは、ドイツのCenter for Marine Environmental Sciences 所属のDiepenbroek教授が進めているPANGAEAというプロジェクトの紹介で、これは地球科学のデータをアーカイブすると同時にPANGAEAのホームページからデータを「出版」し、引用のためにdoiを付与するというものです。これにより、科学論文でデータを利用した際には、そのデータを引用することができるようになり、これまであまり明示されてこなかったデータ供給者の寄与を明確に表現することができるようになります。こうした取り組みは、日本ではまだまだ萌芽期の段階ですが、将来WDSではデータにdoiを付与して出版することが当たり前になるかもしれません。



< 写真1：10月28日に行われたWDSビジネスミーティング (WDS Member's Forum) の風景。登壇者は左が Scientific CommitteeのChairであるBernard Minster博士、右が International Programme Office のExecutive Director であるMustapha Mokrane博士。 >



< 写真2：10月31日に行われWDS Town Hall Meetingの様子 >

最終日31日の夕方には、WDS Town Hall Meeting が開催されました。これは、WDSが発足するにあたって選出されたWDS Scientific Committee(SC)の新メンバーとWDSメンバーの代表者が親睦を深め、今後の活動について意見交換をする場です。会場のロビーに全員が立ったまま集合し、WDS SCメンバーの自己紹介の後、自由に話を行うというinformalな形のものでした。WDS SCのメンバーは、13人から構成されており、アメリカ・ドイツ・フランス・カナダ・オーストラリア・南アフリカ・ロシア・中国・イギリス・アルゼンチン・日本という国からの顔ぶれです。日本からは東京大学の柴崎亮介先生がその任に当たっておられます。

次回は2014年にやはりCODATA Conferenceと共催の形でWDS Conferenceが開催されることになっています。今回のMeetingの詳細はWDSのホームページ(<http://www.icsu-wds.org>)から公開されています。

(能勢 正仁)

## 7. 地磁気世界資料解析センターデータサービス報告

2013年1月17日  
京都大学大学院理学研究科附属地磁気世界資料解析センター

### 1. 収集・発送（最近6年間）

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>【収集】</b>						
データブック	30冊	30冊	30冊	30冊	20冊	16冊
データシート	200枚	200枚	200枚	200枚	150枚	100枚
ディスク類	79枚	58枚	30枚	30枚	0枚	0枚
マグネットグラムの画像データ化	102年×観測所	44年×観測所	106年×観測所	74年×観測所	28年×観測所	13年×観測所
リアルタイムデータ1秒値	5ヶ所	6カ所	6カ所	7カ所	7カ所	19カ所
リアルタイムデータ1分値	25ヶ所	30ヶ所	31ヶ所	36ヶ所	36ヶ所	50ヶ所
<b>【発送】</b>						
データブック	400冊	1000冊	120冊	610冊	60冊	350冊
ディスク類	10枚	10枚	10枚	0枚	2枚	0枚
WWWホームページ	8879Kリクエスト	8280Kリクエスト	7731Kリクエスト	10153Kリクエスト	23806Kリクエスト	26057Kリクエスト
ホームページからのデータリクエスト件数						
地磁気1時間値	6163	8929	6193	6329	54950	3683
地磁気1分値	60815	70996	18591	11918	35850	17303
地磁気1秒値	15695	103589	6906	15782	19563	20996
Kp指数	5016	17412	4328	4865	5769	6709

[リアルタイム1秒値] 19か所

峰山, 信楽, 阿蘇, ピーマーイ,

IZN, ABG, LRV, KAK, MMB, KNY, ASP, CNB, CSY, CTA, GNA, KDU, LRM, MAW, MCQ

### 2. 印刷・出版（2012年）

#### (1) データブック

High-Time Resolution Geomagnetic Indices AE, ASY, Wp, and SYM, No. 1, 2009

High-Time Resolution Geomagnetic Indices AE, ASY, Wp, and SYM, No. 2, 2010

High-Time Resolution Geomagnetic Indices AE, ASY, Wp, and SYM, No. 3, 2011

#### (2) ニュース

地磁気世界資料解析センターニュース (No. 131-136)

### 3. オンラインデータベース（2012年）

(1) Realtime, Provisional, Final Dst指数表示およびダウンロード

(2) Realtime, Provisional, Final AE指数表示およびダウンロード

(3) 信楽、峰山磁場観測データのオンラインリアルタイムマグネットグラムサービス

(4) 準リアルタイム地磁気データ表示（信楽、峰山、阿蘇、ピーマーイ、イズニック）

(5) リアルタイムPi2脈動検出+データ表示（5カ所）

(6) アーカイブ地磁気データ（1秒値, 1分値, 1時間値）のプロットとデータ出力

(7) 地磁気Dst/AE/ASY/Kp指数のプロットとデータ出力

(8) オンラインデータカタログ（自動更新）

(9) 国際標準モデル磁場(IGRF-11)の計算・表示

(10) 国際標準電離層モデル(IRI2012)による電離層電気伝導度

(11) オンラインマイクロフィルム画像データサービス

(12) データカタログのPDFファイル化とホームページからのサービス

(13) 観測所年報のPDFファイル化

### 4. その他

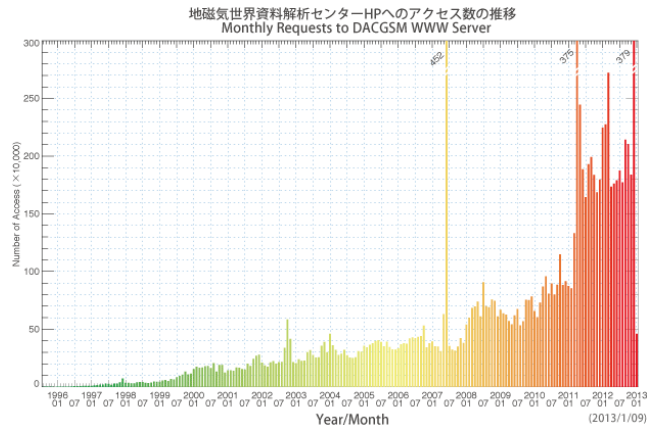
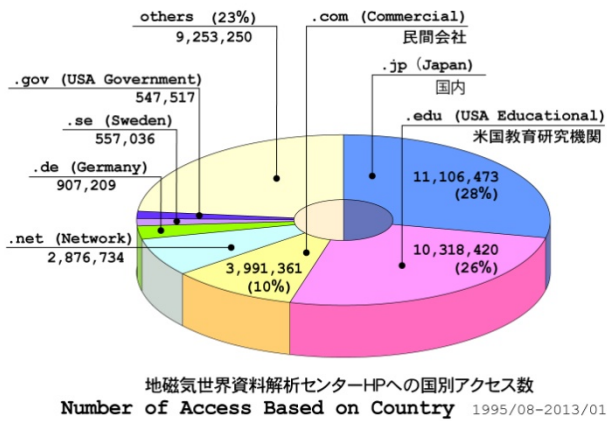
(1) 理科年表2013への図面・データ提供

ガウス係数の掲載方法の変更、観測所磁場データ、地磁気指数等の最新値への更新など

(2) 地磁気やデータに関する問い合わせ（電話/e-mail/郵便）

記録された分だけで計9件

## 5. ホームページへのアクセス統計



(<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/wdc/accesslog/index-j.html>)

## 8. 2012年のKp指数図表

2012年のKp指数図表 (Bartels musical diagram) を下に示します。オリジナルの Postscript ファイルは [http://www-app3.gfz-potsdam.de/kp\\_index/download.html](http://www-app3.gfz-potsdam.de/kp_index/download.html) の下にあります。

