



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 (2017年5月31日発行、No.163) 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>) で御覧になれば、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 (Mar. – Apr., 2017)
- (2) Kp index : (<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/kp/index-j.html>) : (May – June, 2017)

2. Dst 指数と ASY/SYM 指数

2013年のDst指数確定値

http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/dst_final/index-j.html

及び2017年1-6月のAE指数暫定値が公開されました。

http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/ae_provisional/index-j.html

また、2017年5-6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. PDF版観測所アーカイブデータカタログの更新

PDF版観測所アーカイブデータカタログ 2017年7月 (No. 31)が利用可能となりました。

<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/wdc/pdf/Catalogue/Catalogue.pdf>

ただし、印刷出版予定はありませんので必要な場合には上記PDFファイルを印刷願います。

なお、デジタルデータについては随時追加されますので最新の状況については下記URLから検索願います。

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

4. 車による磁場変化 (ノイズ) の原因

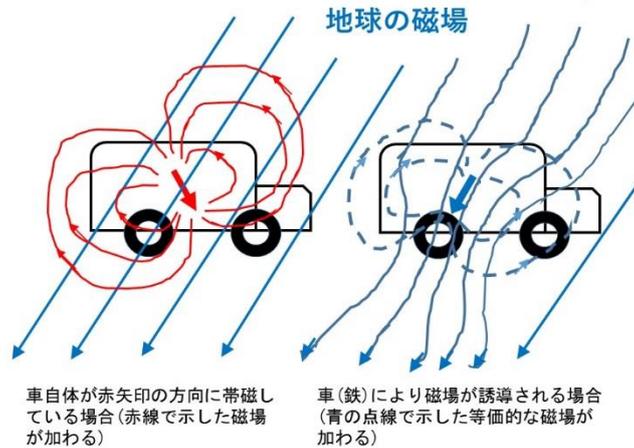
<目的>

地磁気観測は人工的なノイズに影響される場合が多く、宇宙空間を流れる電流による小さな振幅の磁場変動を観測するためには、一般的にはノイズの少ない僻地で行わざるを得ない。特に、電車からの影響は20km~30km離れていても、1nT(ナノテスラ)程度の大きさで影響が出る。これは、架線から電車のモーターを経由してレールに流れ、変電所に戻る電流の一部がレールから地面に漏洩して電流のループが大きくなり、遠くまで影響を及ぼすためであると説明されている。雨の日には明らかに電車のノイズの振幅が大きくなることも頷ける。

次に困るのが、磁力計センサー近くを通る車からの影響である。車が通ると何故磁場が変化するのは、誰も気になることで、当然それを詳しく調べ結論を出した論文ないしは記事が存在すると思われるが、webで検索してもなかなかこれという記事が見当たらない。

車が磁場変化を作り出す主なメカニズムとしては、図1に示すように、次の二つが考えられる。

- (1) 車自体が帯磁していて、車から少し離れた位置だと、車が一つの双極子モーメントを持った磁石と見なせるような磁場変化が生じる。
- (2) 車を鉄の塊と見做せば、地球の磁場の方向に誘導された双極子モーメントが車の位置に存在するのと近似的に等しい。



<図1：車による磁場変化の原因>

そこで、大学一回生向けの前期セミナー(ILAS セミナー)の一部を利用して、地磁気測定の実習を兼ね、学生達と車が磁力計の近くを通過する際にどのような磁場変化が測定されるか、道路の近くに磁力計センサーを置き、そこでの磁場変化と、webカメラで撮影した車の画像を記録し教室に戻って解析期間や双極子モーメントが作り出す磁場のモデル計算を11名の学生で分担して比較した。

<方法>

(1) 測定

ポータブル型の3軸フラックスゲート磁力計(国際電子製 KEI9220)を、京都大学北部キャンパスの北出口付近(御影通り)の適当な場所に設置して、Webカメラと同時に、10分程度測定し、PCに記録する。御影通りは、ほぼ東西方向に通っている。磁場のサンプリングは約10Hzで、ビデオは毎秒約30コマで記録した。磁力計のセンサーは、車道を中心からはおおよそ8m、地面からの高さは約0.5m離して設置した。車はおおよそ1-2秒でカメラの視野を通過した。(写真1)



<写真1：測定の様子(WEBカメラの画像の一コマ)>

(2) データ解析

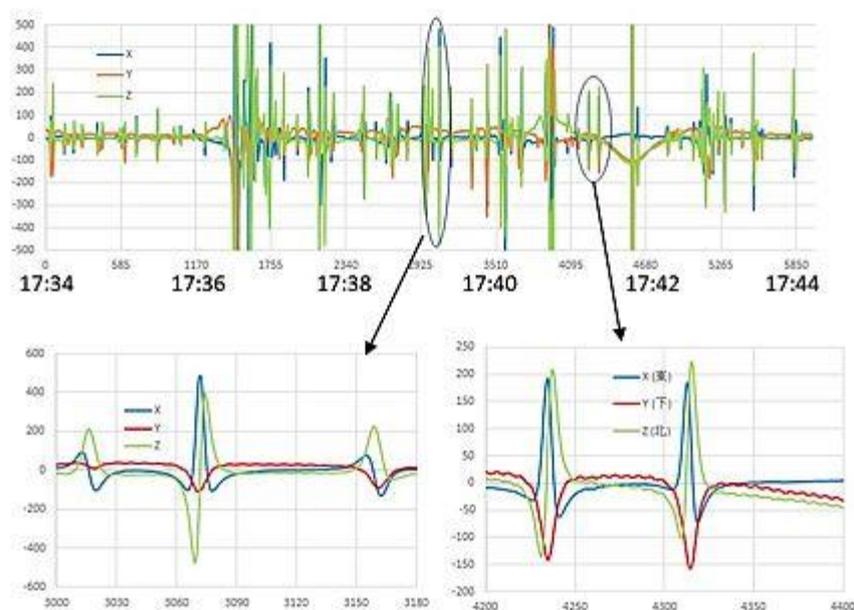
磁力計で測定したデータを、プロットし、その変動を、ビデオカメラの車の通過画像と比較した。

(3) 結果

約10分間あまりの間に約100台の車が通過した。図2(上)は約10分間の3成分磁場変動を成分毎に色を変えて表示。下の2つの図は、時間軸を拡大して一部を表示(楕円で囲った部分を拡大)。測定結果から、以下のようなことが分かった。

- ・一部例外をのぞき、鉛直成分は負(上向き)に変化する。
- ・東西成分と南北成分の変化の様子(位相関係)には鉛直成分ほどの共通性は見られない。
- ・バスやトラックなどは、普通の乗用車に比べ、変動がかなり大きい。
- ・バイクや自転車の影響は、車のそれに比較してはるかに小さい。

2017.06.05 17:34 - 17:44 自動車による磁場変化(北部キャンパス御影通出口)



<図2：約10分間の磁場測定結果(上)と、一部の拡大(下)。時刻はJST。>

<考察>

・図2(下)の拡大図を見ると分かるように、変動の様子が一見、車によらずかなり似ている。特に鉛直成分は一部の例外を除き、センサー付近には上向きの磁場変化を生じる。透磁率の高い金属の塊としての車が、地磁気により誘導磁場を発生させている場合は、車によらず、鉄の量、すなわち車の大きさにより強さが異なるだけで、周囲にはほぼ同様な形の磁場変化を生じさせると考えられる。

・適当な空き地で車の向きを変えて磁場の変動の様子を調べることを考えたが、狭隘な北部キャンパス内には適当な空き地がなく、今回は断念した。その代わりに、小型のキャビネットを使って誘導磁場の有無の測定実験を室内で行った。20年以上前から使っているスチール製キャビネットを台車に載せ磁力計の近くを通過させる。キャビネットの近くでは上向きの磁場変化が生じ、当初、やはり誘導磁場かと考えたが、若者達の方でキャビネットを上下逆さまにすると、鉛直成分が逆転することから、キャビネット自体が下向きに帯磁していることが分かった。これは、「等温残留磁化(IRM)」による帯磁かもしれない。

・変動の様子が一見、車によらず似ているとはいえ、同じ方向に走っている場合でも、変化の様子(3成分の変動の位相関係)はよく見るとかなり異なる。

これらのことから、鉄のかたまりと見なせる車に、地磁気により誘導された磁場が発生し、元々の地磁気を歪めているというよりは、車自体が帯磁し、双極子型で近似される磁場を周囲に発生させていると考えた方が良さそうである。測定結果からは、ほとんどの車は下向きに帯磁している可能性が高い。

それでは、車自体が帯磁しているとして、東西成分や南北成分の変化を説明できるかどうかを検討する必要がある。すなわち、上下方向は、多くの場合下向きに帯磁しているとしても、双極子モーメントが真下を向いているのか、あるいは斜めになっていると考えないと説明できないのかを調べる必要がある。

そこで、様々な向きのダイポールモーメントの横を車が通過したとして、磁場3成分の変化の様子を計算し、実際に測定された変化のパターンと比較することを学生さんに行ってもらった。その結果、ダイポールモーメントを水平に置いた場合は測定値のパターンとほとんど合わないこと、下向きに置いた場合には、比較的合うことが分かった。

<結論>

今回の簡単な測定実験から、自動車は全体として下向きに帯磁している場合が多いようである。何故下向きに帯磁するのかについては、車は進行方向(向き)を変えるにしても、逆さまになることはないので、等温残留磁化(IRM)により北半球では下向きに帯磁するのかもしれない。もしこの解釈が正しいとすると、南半球で製造され、走り回っている車は上向きに帯磁していると予想される。また、個人の乗用車のように、同じガレージに長時間置かれている車は、地磁気の向き、日本の場合だと、北向き斜め下 45-50 度方向に帯磁している可能性が高い。

最後に、この測定実習とデータの検討を熱心に行ってくれた 11 名の学生諸氏に感謝したい。

(家森 俊彦)

5. WDS Asia-Oceania Conference, 2017 開催の御知らせ

日時： 2017 年 9 月 27 日 (水) - 29 日 (金)

場所： 京都大学益川ホールほか

Web： <http://wdc2.kugi.kyotou.ac.jp/wds2017/>

アジア・オセアニア、特に我が国とオーストラリアおよび中国の一部を除き、データセンター活動等の状況がほとんど把握できておらず、また、海外からの参加予定者が予想外に多く(現時点で 40 名以上)なり、対応に時間がかかったため、国内の皆さまへの連絡が大変遅くなりました。アブストラクト締め切り(8 月 10 日)直前のご案内で申しわけございませんが、奮ってご参加願います。

なお、国内参加者向けの旅費補助につきましては別途ご案内させていただきますが、web のレジストレーションページ

<http://wdc2.kugi.kyoto-u.ac.jp/wds2017/registration.html>

では air ticket and hotel room support の要・不要と書いておりますところを、旅費補助の要・不要と読み替えてご記入願います。

また、会議の性質上、多くは招待講演に時間が割かれ、お申し込みの多くは会場ホール隣室でのポスター発表(3 日間展示可)となりますこと、ご了解願います。

[会議の目的]

様々な研究分野における、品質管理された科学 データの長期保全と、最新の情報技術を応用した データセンターのネットワーク化によって、学術 研究、教育および社会への貢献を目指す ICSU World Data System (WDS) は、国際基準を満たす「メンバー」によって構成されており、現在は 100 メンバーを越えています。しかし現時点におけるメンバーの主体は欧米に偏在しており、アジア・太平洋地域からは 17 メンバーにとどまっています(日本からは 3 メンバー)。そこで日本学術会議情報学委員会・WDS 小委員会からの発案により、アジア・大洋州地域における WDS メンバー と、WDS の活動計画に賛同するデータ保有機関・組織との連携ネットワークの構築を主な目的とした研究集会を開催します。アジア・大洋州地域におけるデータ関連活動や、データリポジトリの認証、ナレッジネットワークの構築、オープンデータ・サイエンスに向けた活動など、最近の国際的 データ活動の動向に関心のある方々はぜひ御参加 下さい。

なお共催イベントとして、太陽地球系データの 保全態勢に関する議論と重要現象データ解析を目的とした、Data-Analysis Workshop on Solarterrestrial Environment (S T E 現象報告会との共催)を、やはり京都大学において 9 月 26 日 (火)に開催予定です。詳細は順次上記の Web ページに掲載します。

照会先 : wtskyoto2017@kugi.kyoto-u.ac.jp
<<mailto:wtskyoto2017@kugi.kyoto-u.ac.jp>>

>

共催団体 : ICSU World Data System (WDS)、日本 学術会議、情報通信研究機構、京都大学、名古屋 大学宇宙地球環境研究所、地球電磁気・地球惑星 圏学会、Future Earth、一般社団法人日本 WDS
国内世話人 : 家森俊彦 (京都大学地磁気世界資料 解析センター)、村山泰啓 (情報通信研究機構)、渡邊 堯 (WDS International Programme Office)

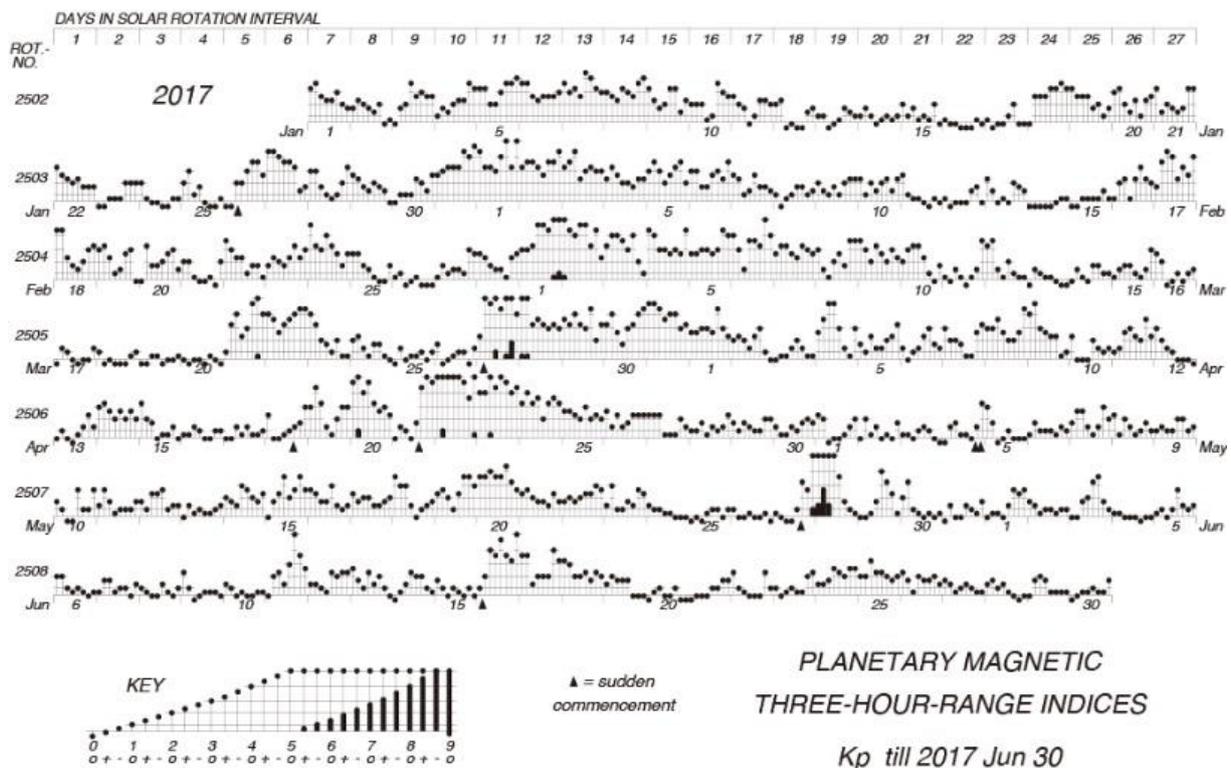
6. 2017 年 1-6 月の kp 指数図表

2017 年前半の Kp 指数図表 (Bartels musical diagram) を下に示します。

1932 年以降 Kp 指数の数値と 1990 年以降の Kp 指数図表は

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

からご利用になれます。最新の Kp 指数の数値は原則として翌月半ばまでには利用可能となります。

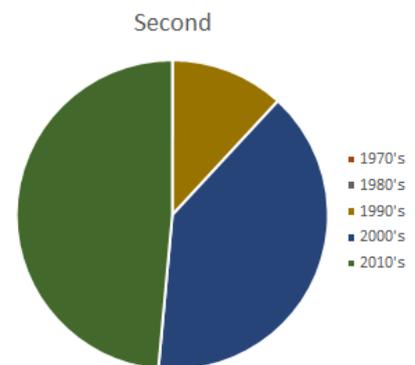


7. 2016 年間観測所地磁気確定/暫定値サービス統計

2016年1年間に当センターでサービスした観測所地磁気確定/暫定値サービスの観測所別上位20カ所と年代別統計を以下に示します。

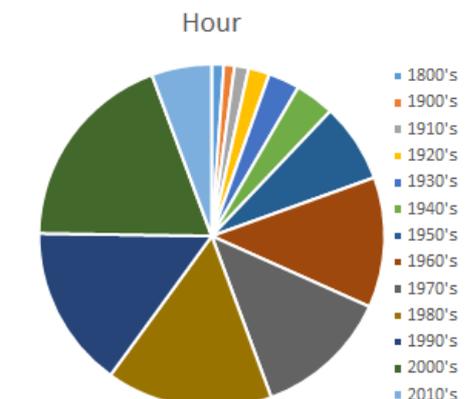
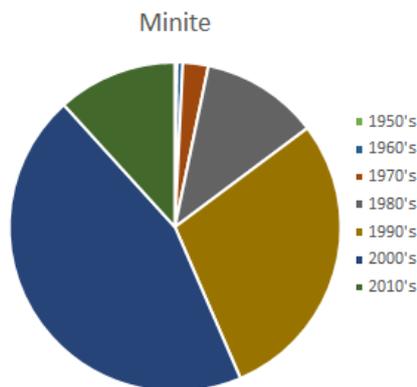
a. 観測所別上位20カ所

1 時間値		1 分値		1 秒値	
Alibag (ABG)	663	Kakioka (KAK)	1942	Kakioka (KAK)	10024
Kakioka (KAK)	395	Memambetsu (MMB)	1122	Memambetsu (MMB)	7868
Honolulu (HON)	391	Dumont d'Urville (DRV)	1081	Kanoya (KNY)	7246
Addis Ababa (AAE)	353	Port Aux Francais (PAF)	1063	Kanozan (KNZ)	2778
Eskdalemuir (ESK)	320	Kanoya (KNY)	1056	Mizusawa (MIZ)	1378
Hermanus (HER)	320	Hermanus (HER)	1031	Esashi (ESA)	48
Huancayo (HUA)	319	Thule/Qanaq (THL)	953	Hatizyo (HTY)	12
Apia (API)	297	Crozet (CZT)	921	Yinchuan (YCB)	10
Niemegk (NGK)	261	Abisko (ABK)	887	Port Aux Francais (PAF)	6
Godhavn (GDH)	257	Hartebeesthoek (HBK)	862	Crozet (CZT)	3
Abisko (ABK)	248	Barrow (BRW)	861	Tbilisi (TFS)	1
Sitka (SIT)	237	Boulder (BOU)	857		
Chambon-La-Foret (CLF)	235	Godhavn (GDH)	850		
Bangui (BNG)	230	San Juan (SJG)	812		
Sodankyla (SOD)	222	Honolulu (HON)	807		
Hurbanovo (HRB)	220	College (CMO)	790		
Furstenfeldbruck (FUR)	217	Chambon-La-Foret (CLF)	770		
Alma Ata (AAA)	216	Sitka (SIT)	769		
Tucson (TUC)	215	Wingst (WNG)	756		
College (CMO)	214	Guam (GUA)	752		



b. 年代別統計

年代	1 時間値	1 分値	1 秒値
1800's	249		
1900's	223		
1910's	295		
1920's	440		
1930's	657		
1940's	825		
1950's	1660	130	
1960's	2742	354	
1970's	2828	1592	3
1980's	3478	7347	7
1990's	3410	18407	3709
2000's	4272	28615	12429
2010's	1258	7481	15244
計 1:	22337	63927	31392(*)



(*)峰山と信楽を含む