

教育用 Virtual Theodolite for Geomagnetismの開発

小山 幸伸*1、吉田 大紀*1

*1 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



Contact address: ykoyama@kugi.kyoto-u.ac.jp

http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/~ykoyama/vtg/index.html

地磁気観測実習上の問題点

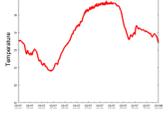
地磁気データを利用した解析を行う研究者にとって、地磁気観測の理解は重要である。この地磁気観測の理解には、実習が効果的であるが、大学で行われる地磁気観測の実習では、設備の都合上、実習グループを構成して進めることとなる。このような状況下では、活発な学習者とそうでない学習者間の習熟度合いに差が生じるという問題がある。現在、教育用Virtual Theodolite for Geomagnetism (VTG)は、

- ブラウザ上の任意の仮想地磁気観測所において、各学習者自身が設備や利用時間等の制約無しに地磁気観測シミュレーションを実行できる点、
- において優位である。

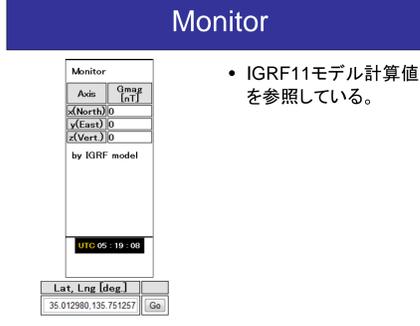
地磁気観測



- (左図)2010年3月7日～11日、タイ・ピマイ(15.11、102.34)における観測。
- 日中の温度は38℃にも達するため、手際よく観測を進める必要がある。

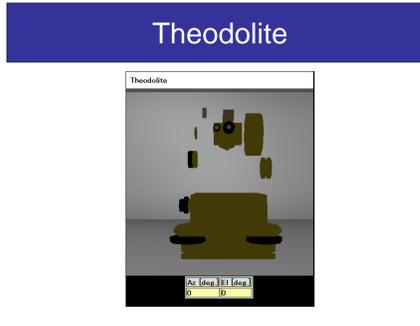


Monitor



- IGRF11モデル計算値を参照している。

Theodolite

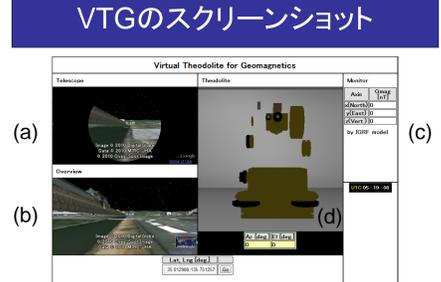


(c) Monitor
VTGの計測値は、指定された時刻・場所におけるIGRFモデルの計算値である。

(4) Theodolite
キーボードとマウス操作で、TheodoliteのAzimuthとElevationが変化し、それに(1),(2),(3)が追従する。

ヴァーチャル・セオドライト

VTGのスクリーンショット



閑話休題



- デフォルト観測点である二条城は、ほぼ正確に地理的真北を向いている堀川通から東に約3度傾いている。
- これは築城に際して方位磁石を用いて南北を決めたからであろうといわれている。(「建築技術史の謎を解く」西和夫著)
- なおVTGは、地名or地理座標を入力することで、任意の観測点に移動可能である。

ヴァーチャル観測所と実観測所の相違点

- 2010年3月7日～11日にタイのピマイで実際に行った地磁気観測所の緯度経度を入力した。
- 地磁気の偏角、伏角の測定時に利用した観測棟が、Google Earth上で再現されておらず、期待したヴァーチャル観測環境は実現していない。

ヴァーチャル観測所と実観測所



- 現地にあるはずの観測棟が無い。
- Google Building Makerで左図観測棟を作成し、アップロードしようとしたが、現在受け付けている仮想建造物は都市部だけなので不可。

Telescope



エレベーションを変えることで、天頂を見ることも可能。

(a) Telescope

- Google Earthを用いて任意の時刻における仮想的な星空を表示し、望遠鏡の視野をシミュレートしている。

Overview



エレベーションを変えることで、天頂を見ることも可能。

(b) Overview

- Google Earthを用いて仮想的な建築物*3を表示し、地磁気の偏角、伏角の測定時の目印に利用する。
- 基準となる北極星は、Google Earth上に模擬される。

まとめと課題

- 教育用Virtual Theodolite for Geomagnetism(Webアプリケーション)を作成中である。
 - WebGLは一部の開発版のブラウザ*4が対応している。WebGLに正式対応したブラウザのリリースとその普及を待ち、サービスの提供を目指したい。
 - Google Building Makerのサービス対象が、地磁気観測所がある郊外まで広がれば、より現実の地磁気観測環境に近づくであろう。
- *4 Google ChromeとFirefoxの開発版(共にオプション設定が必要)で閲覧可能。

- [実装予定項目]
- VTG上でヴァーチャル磁力線の可視化を行う。
 - セオドライトのつまみ類の実装を進める。

付録: 開発環境

- [1] Web Server
CentOS 5.5, Httpd-2.2.3-22.el5.centos.
- [2] Main Program
HTML, JavaScript, WebGL, GLGE, Google Earth API, IGRF11, PHP.
- [3] Modeling
Metasequoia, Vixer Motion, Google Sketchup, GIMP.

*3 都市部の主要な建築物は、Google Earthのユーザーらによって既に3D化されており、衛星写真がテクスチャマッピングされている。