

地理情報ステレオビューアーによる 地理院地図Globeの立体視

職業能力開発総合大学校
能力開発院基礎系
技術基礎ユニット

領木 邦浩

概要

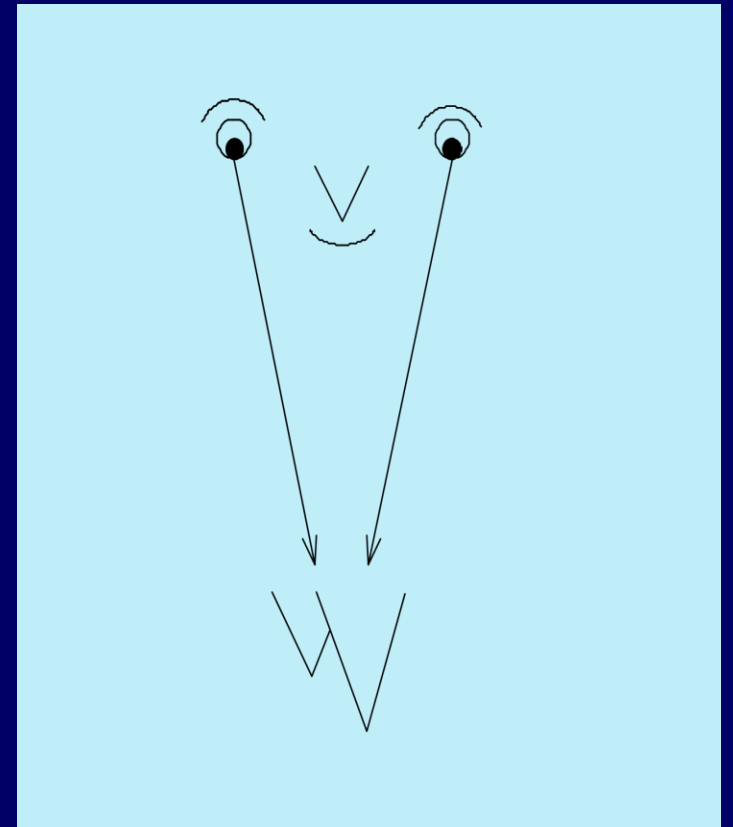
- 背景
- 裸眼立体視
- Webアプリケーションの開発と構築
- 使用例
- 最近指摘があった問題点
- まとめ

背景

- 地質調査では、地形図・航空写真を用いて地形の状況把握する
 - 裸眼立体視が有効
 - 特段の器具を要しない
 - 技能訓練で可能に
- 地形図・航空写真の携行
 - × 携行枚数に限りがある
 - × 野外で複数の図は扱えない
 - タブレットやスマホの活用＝地理院地図Globeの利用

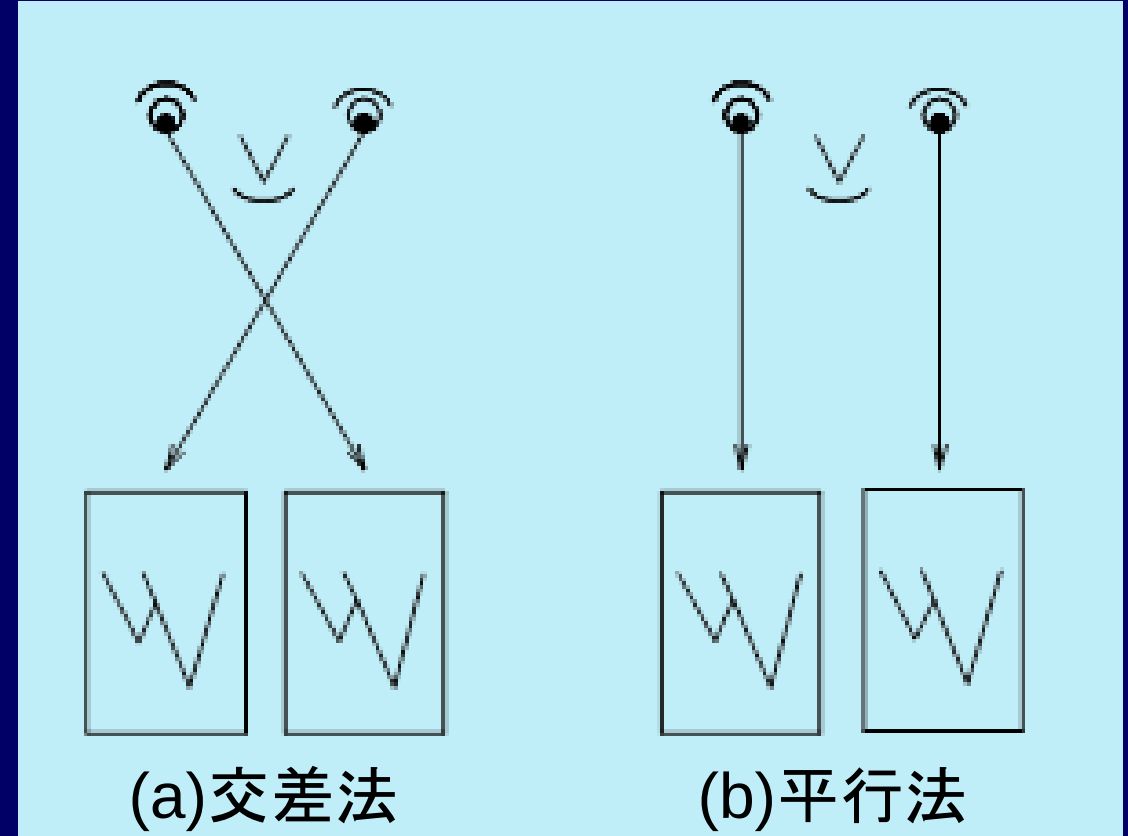
立体の見え方

- 平行法
 - 視線が平行
 - 左右の画像をそれぞれの眼で見る
 - × 瞳孔間距離以上の幅では不可能
- 交差法
 - 視線が交差
 - 左右を入れ替えた画像を見る
- 集中すれば30分程度の訓練で習得できる



立体視の方法

- 交差法
 - 視線が交差
 - 左右を入れ替えた画像を見る
- 平行法
 - 視線が平行
 - 左右の画像をそれぞれの眼で見る
 - × 瞳孔間距離以上の幅では不可能
- 集中して訓練すれば、
30分程度で習得できる

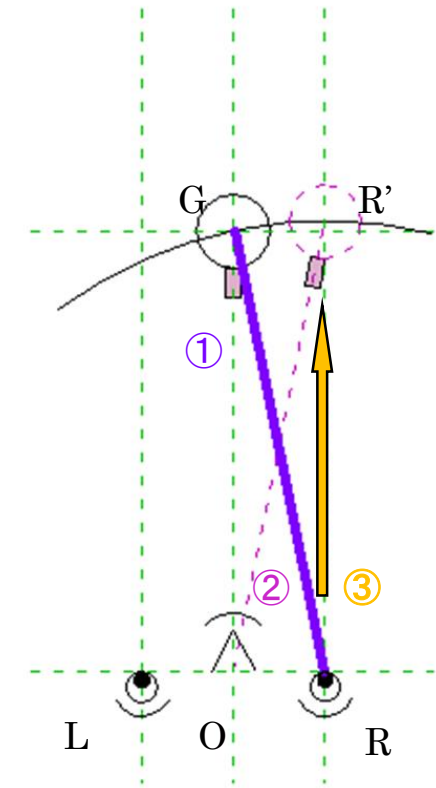


回転体動画の立体視

平行法の場合

- 右目Rから回転体Gを見る ①
- $\Updownarrow$ 同等
- 視点をO(LとRの中点)として ②
- RからOGに平行にR'を見る ③
 - 地球の場合は経度の視差を(+)に
- RR'はOGより少し長くなる

(左目Lも同様)



回転体動画の立体視

交差法の場合

- 回転体 R' を R'' として、左右入れ替え ④

- 地球の場合は経度の視差を(－)に



- 右目 R から R'' を見る ⑤

- RR'' は RR' よりさらに少し長くなる ⑥

(左目 L も同様)

Webアプリケーションの開発と構築

- コード開発 ; Stereoscopic Viewer
 - HTML5, js, cssを使用
- 使用環境と構築方法
 - (1)WWWでの利用
 - 外部または内部サーバからStereoscopicViewerへアクセス
 - GSIサイトの地理院地図Globeを参照
 - HomePage閲覧なので, PCで行う作業がない
 - 著作権に関する問題発生リスクがもっとも小さい
 - × netが使えない野外では利用できない
 - × クロスドメイン制限のため, 地図の書き換えに手間がかかる

Webアプリケーションの開発と構築

- 使用環境と構築方法

- (2)スタンドアロンでの使用

- PC内へのローカルサーバの立ち上げ
 - オープンソース地理院地図Globe*をサーバ上に導入
 - GitHub**よりダウンロード
 - 地理院タイル他の地図・上乘情報およびCesiumJS***が同時に入る ← 地理院タイルのローカルサーバへの導入は現在構築中
 - StereoscopicViewerをサーバ上に置く
 - いつでもどこでも, 使用可能

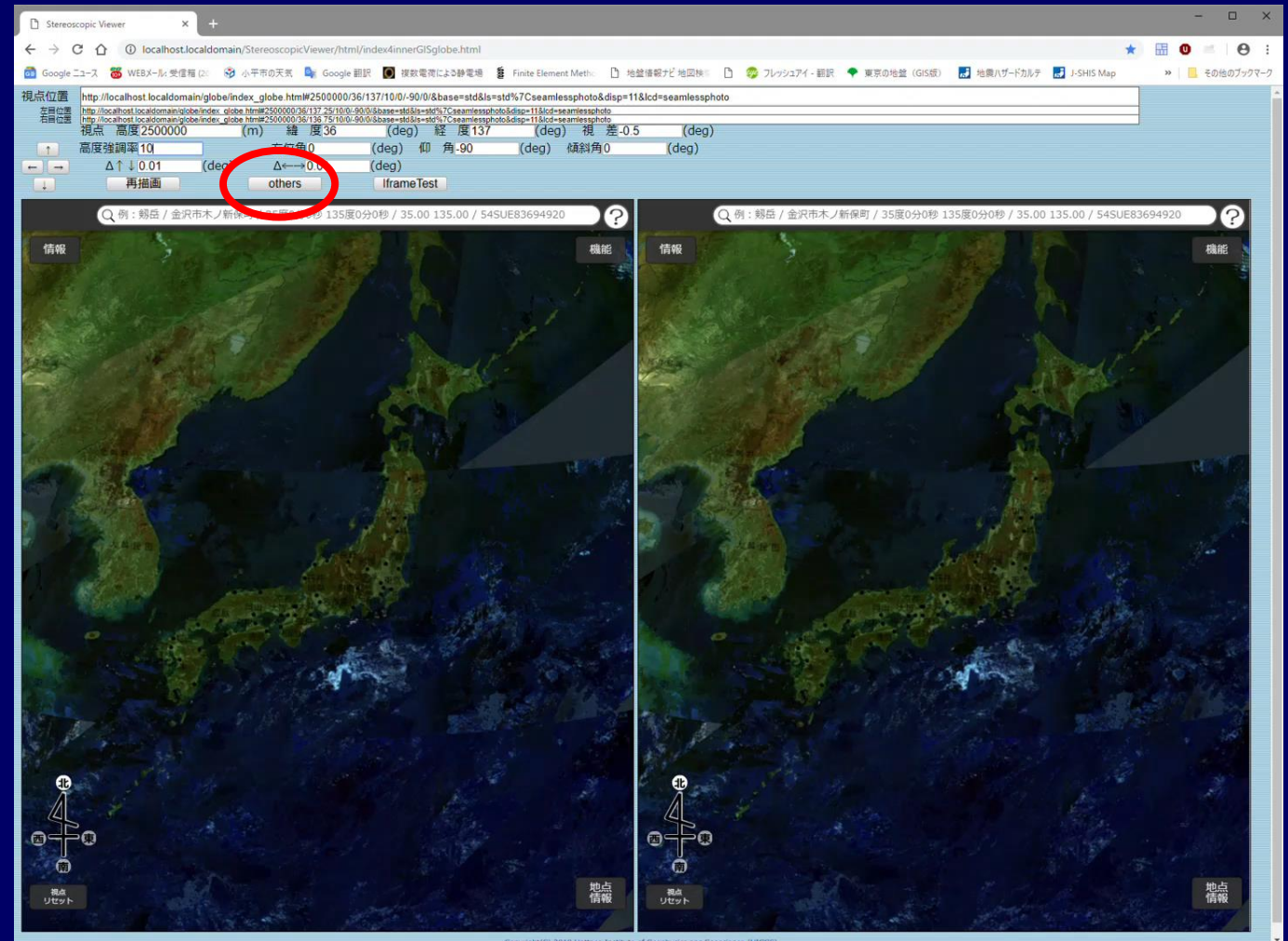
(註) * :国土地理院(2017)

** :GitHub社が運営するオープンソースプロジェクト等のアカウントサイト(GitHub, 2018)

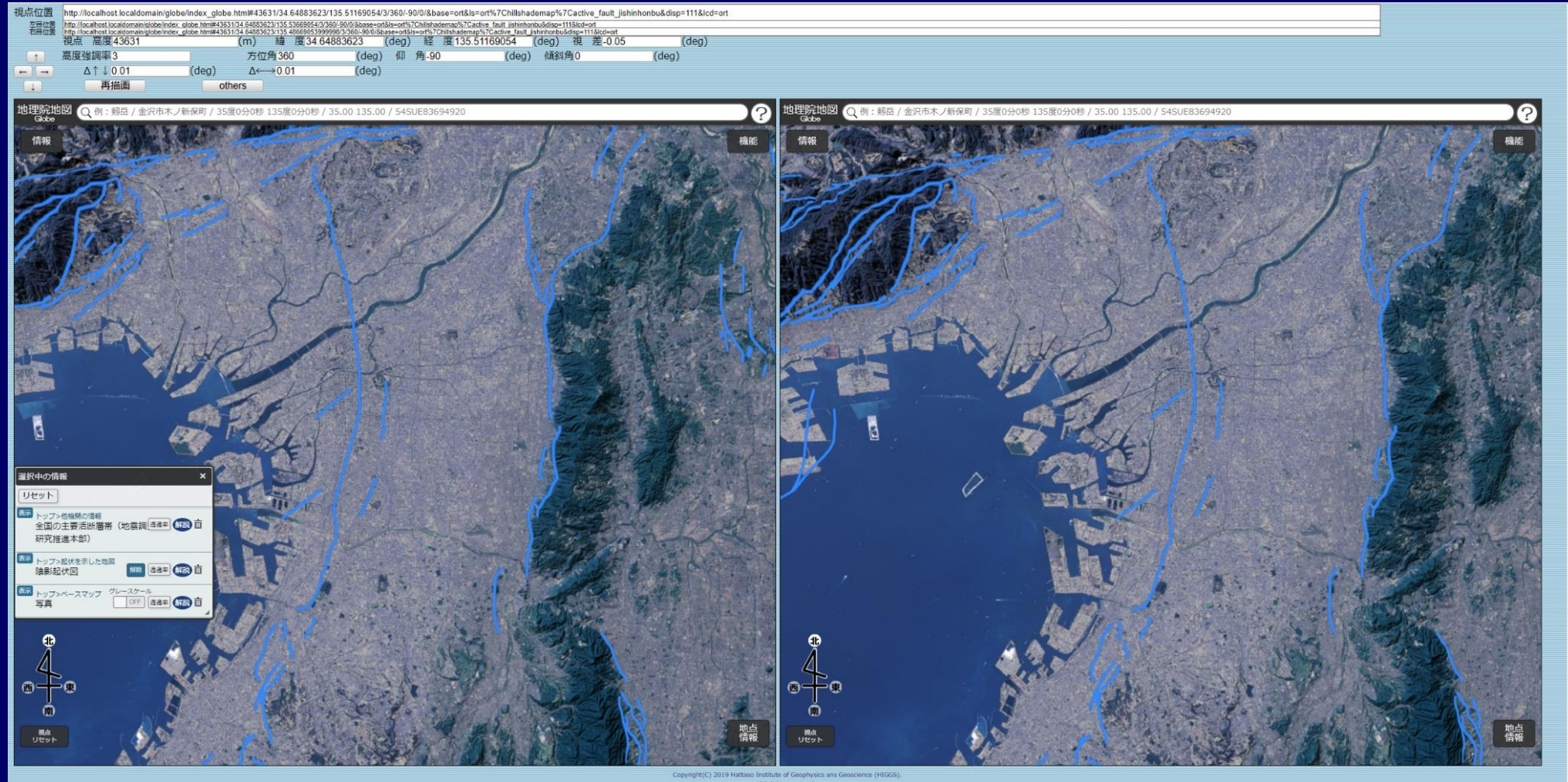
*** : Java Scriptによる仮想地球儀作成のためのオープンソース地理空間3Dマッピングプラットフォーム(Cesium Consortium, 2019)

使用例

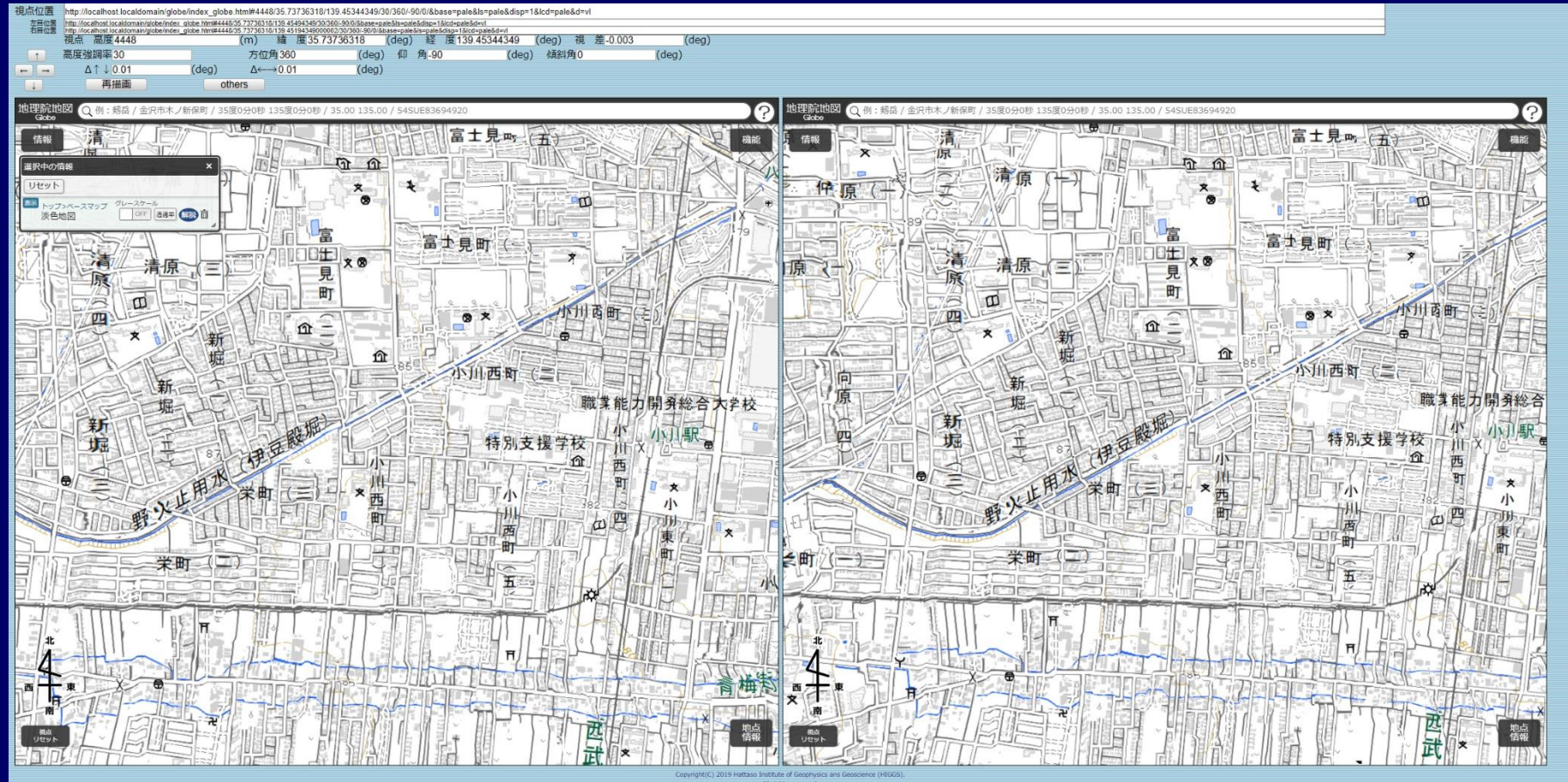
- 地理院地図Globe
(国土地理院, 2017)
- Dagik Earth
(ダジックチーム, 2019)
- 分子模型・結晶図
(Gražulis et al. (2012),
Monma(2011))
- ボーリングコア・
ボアホール写真



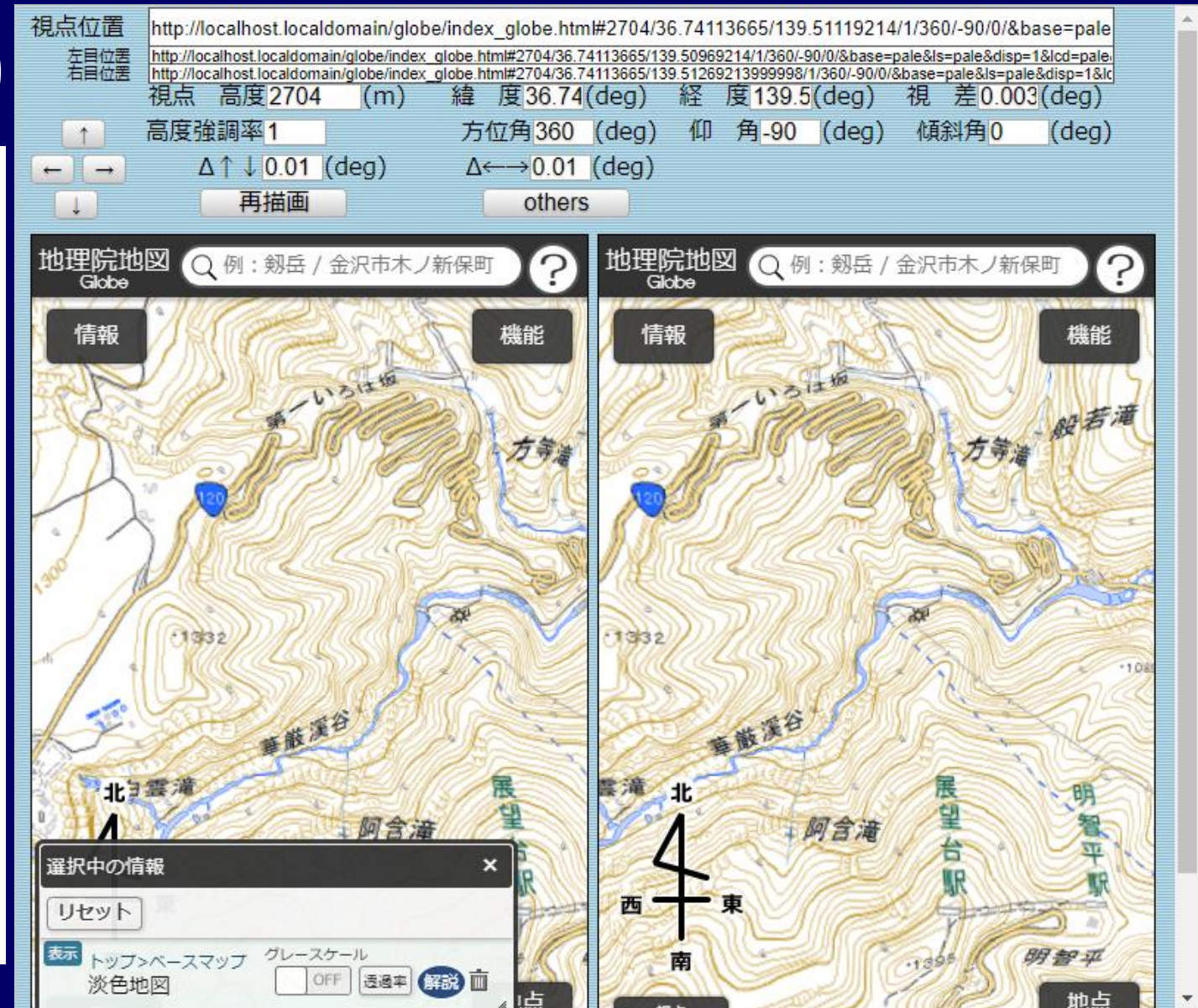
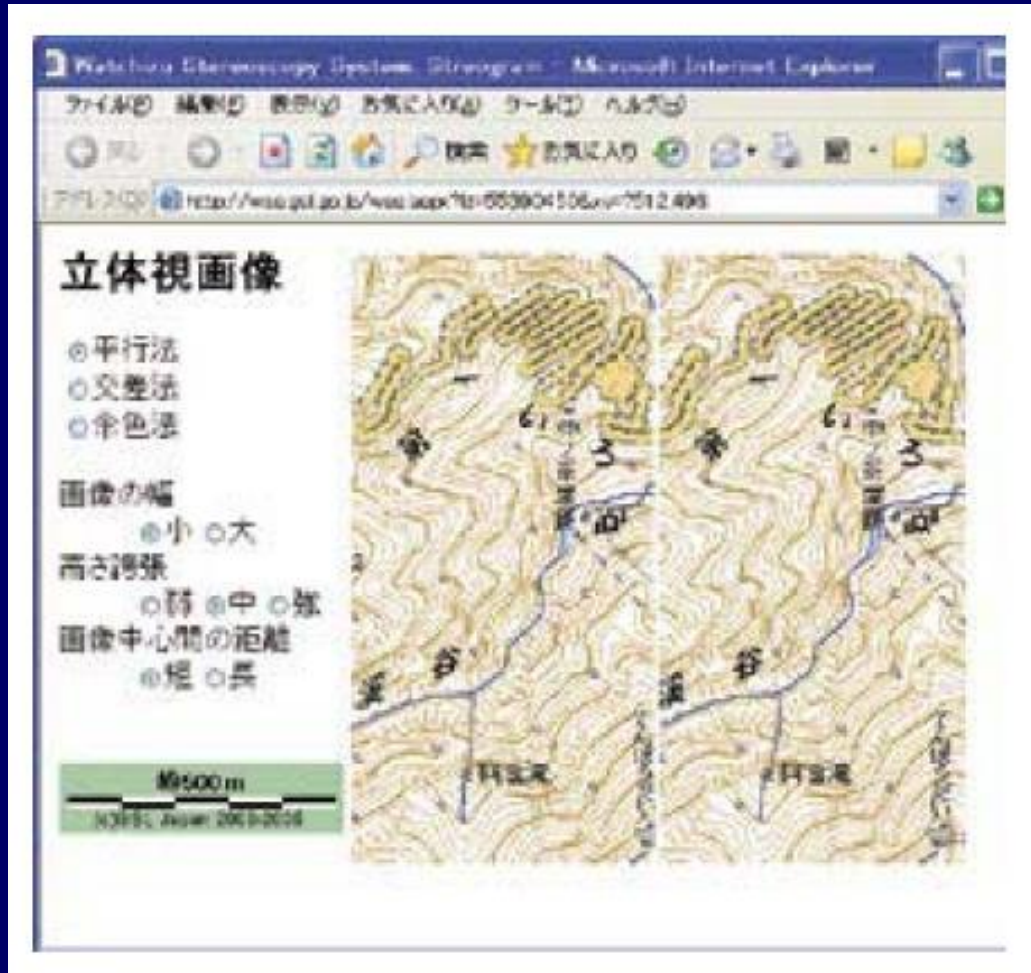
使用例 (大阪平野の活断層)



使用例 (武蔵野台地の「窪」周辺の微地形)



旧ウォッチずとの比較 (平行法)



(ウォッチずでの立体視機能 2005.7.28.~2014.9.30. , 根本(2006)による)

想定される利用例

- 室内・野外での地理院地図Globeの閲覧
- 地学・地理分野の教育での活用, 産業・研究分野での利用
 - Dagik Earth
 - 分子模型・結晶図
 - ボーリングコア・ボアホール写真 *etc.*
- その他の科学・工学・技能教育
 - 土木・建築構造物
 - ドローンなどの空中動画
 - 試作品・製作見本

使用上の注意(視覚への影響)

- 日本小児眼科学会と日本弱視斜視学会が調査結果を発表(2019.6.14.)
 - 子どもや若者の急性内斜視患者が増加傾向
 - スマートフォンなどの長時間使用が影響している可能性
- 両学会が小児眼科医ら1083人にアンケート(2019.1.～2019.2.に実施)
 - 2018年内に5～35歳の急性内斜視の患者を診察した経験の有無
 - 回答者371人のうち、158人が経験
 - 122人はスマホなどの使用が発症との関係を疑う
- 両学会は本格調査を2019年秋に予定
 - 全国約100カ所の病院で、5～35歳の患者にデジタル機器の使用時間や頻度などを質問
 - 使用を控えた後の症状の変化を追跡調査

(ここまで、朝日新聞デジタル2019.6.13.

<https://www.asahi.com/articles/ASM6C7GSCM6CULBJ00L.html>を要約・引用)

立体視は通常以上に眼への負担が大きいかも知れません

若年者の後天共同性内斜視(後天性内斜視)

- ・海谷忠良氏(医師(眼科)との対談記事より

「スマホを見ているときは近くにある小さい画面に、長時間視線が集中していますよね。このとき目の内側にある内直筋は強く収縮している状態になります。

この状態が長く続くことで筋肉が固まり、内直筋の収縮が戻りにくくなってしまふのではと考えられます。元に戻らなくなったことで、ものが二重に見えるなどの症状が出てくることもあるのではないのでしょうか。」

立体視(特に平行法)は目の筋肉を随意的に動かすので、
まだ問題は少ないかも??

(引用)

大江 絵美(2019):問題視される子どもの後天性内斜視に眼科医77%がスマホの関連を示唆-調査結果を海谷先生が詳しく解説, メノコトマガジン, 2019.10.30., <https://menokoto365.jp/focus/acute-esotropia/>

まとめ

- 地質調査・研究において、回転体画像が立体視できる
アプリケーションの提案
 - 地理院地図Globeが利用できる
空中写真・地形図の立体視が可能
 - 回転動画が立体視でき、地学(理科)教育に活用できる
 - Dagik Earth
 - 結晶図
 - 分子模型
 - ボーリングコア・ボアホール写真
- × 過度の使用には注意が必要

引用・参考文献

- Cesium Consortium (2019): CesiumJS, <https://cesium.com/cesiumjs/> (2019年11月21日閲覧).
- ダジックチーム (2019) : 赤外線雲画像 ウェブ版 2019年10月14日, ダジックアース, http://dagik.org/data/DE_clouds_7days/2019/Dagik_clouds_global_IR_2019_10_14/index.html (2019年11月21日閲覧).
- Gražulis, S., Daškevič, A., Merkys, A., Chateigner, D., Lutterotti, L., Quirós, M., Serebryanaya, N. R., Moeck, P., Downs, R. T. & LeBail, A. : “Crystallography Open Database (COD): an open-access collection of crystal structures and platform for world-wide collaboration”, Nucleic Acids Research, Vol. 40, D420-D427. (2012).
- GitHub, Inc. (2018): 開発者のためのプラットフォーム, <https://github.co.jp/> (2019年11月21日閲覧).
- 国土地理院(2017):地理院地図Globeの正式公開, <http://www.gsi.go.jp/common/000185126.pdf>, (2019年8月20日閲覧).
- Momma, K. and Izumi, F. (2011): VESTA 3 for three-dimensional visualization of crystal, volumetric and morphology data, J. Appl. Crystallogr., Vol. 44, pp. 1272–1276.
- 根本正美(2006):ウォッチずでの立体視機能, 地理・地図資料, 帝国書院, 2006年4月号, 1-4.
- 大岩ゆり(2019) : 急性内斜視、若者に多発？ スマホの長時間使用が影響か, 朝日新聞デジタル2019.6.13. <https://www.asahi.com/articles/ASM6C7GSCM6CULBJ00L.html> (2019年11月21日閲覧).
- 大江 絵美(2019):問題視される子どもの後天性内斜視に眼科医77%がスマホの関連を示唆-調査結果を海谷先生が詳しく解説, メノコトマガジン, 2019.10.30., <https://menokoto365.jp/focus/acute-e> (2019年11月21日閲覧).