

スプライト3D化について

兵庫県立神戸高等学校
自然科学研究会地学班

1年 赤井怜音 黒木政伸

神戸高校の紹介



このように観測しています



スプライトの観測状況

2011	2012	2013
6 / 14	12 / 73	21 / 48
2014	2015	2016
67 / 79	14 / 28	15 / 27

※ 1 2月の観測回数 / その年の観測回数



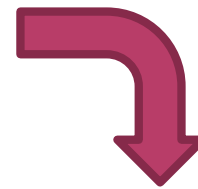
2016/12/06 04:31:02.295 hyogo2-01 (W100N+Fujinon6mm) kobeHS

研究の目的

- 解析ソフトを使用し、撮影したスプライトを3D化する
- キャロットスプライトの3D化に挑戦する
- 誤差が生じた時、3D化した時にどのくらい影響を及ぼすのか調べる

観測手順

UFOCaptureで上空の動きを撮影



The screenshot shows the IFO Analyzer V2.0 GUI. The left pane displays the File/Directory tree, and the right pane displays the File/Directory list. The File/Directory list shows a hierarchy of files and directories, including 'C:\Documents and Settings\user\My Documents' and 'C:\Documents and Settings\user\My Recent Documents'.

[illegible]

SA SpriteAnalyzerV2 -- 2 rec / 2 indate rec / 1 pair / 4 pos

Main

in dir C:\Documents and Settings\地字列 read clicks

out dir C:\Documents and Settings\地字列 write clicks

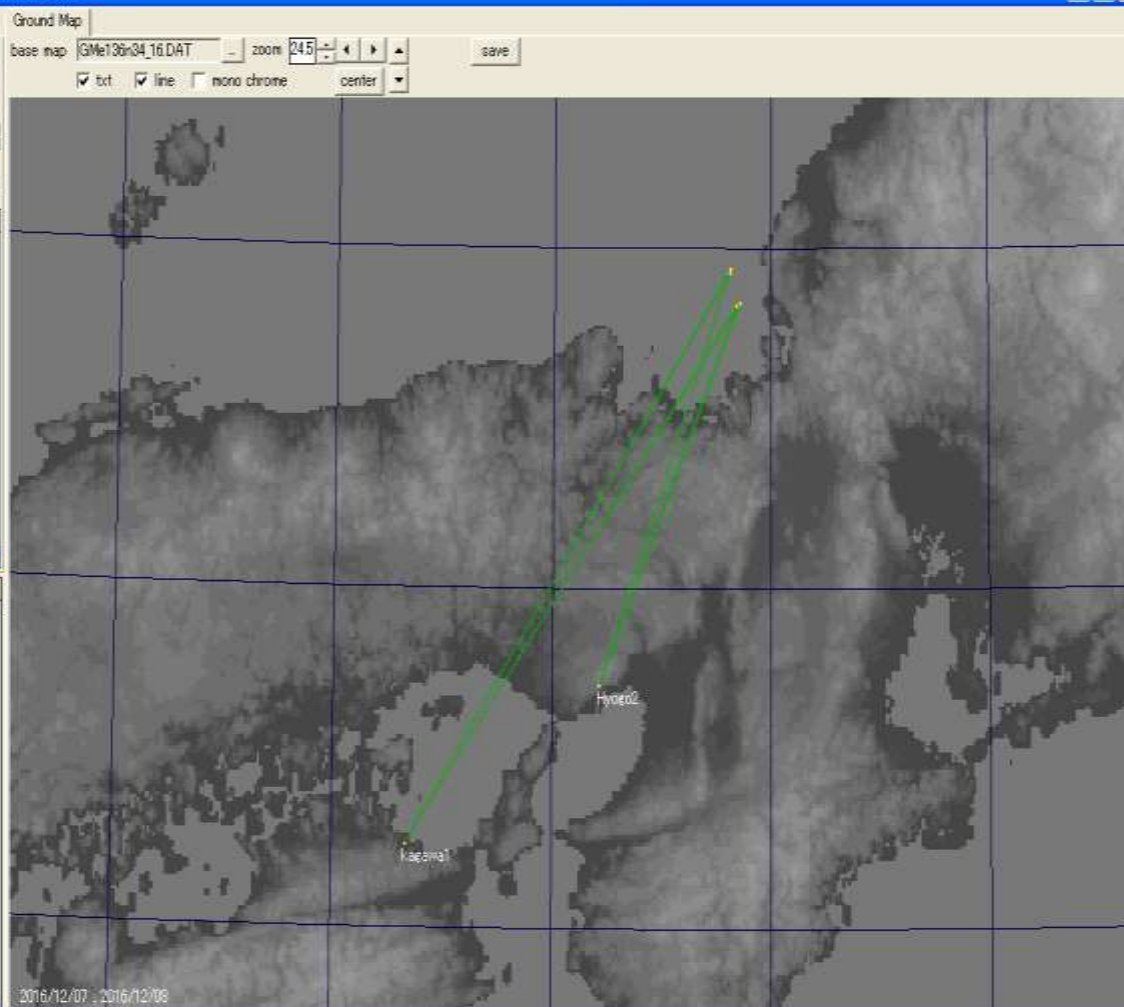
y1 2016 m1 d1 all range T2 32400

y2 2016 m2 d2

GD 10 dT 3 Qc 1.0 all on all off

* #	ID1	ID2	pos	line	lat
* 1	Hyogo2	kagawa1	1	135.8138	35.9415
* 1	Hyogo2	kagawa1	2	135.8097	35.9314
* 1	Hyogo2	kagawa1	3	135.8571	35.8433
* 1	Hyogo2	kagawa1	4	135.8403	35.8328

* #	localtime	ID1	s1	ID2	s2
* 1	20161206_043102	Hyogo2	01	kagawa1	NE

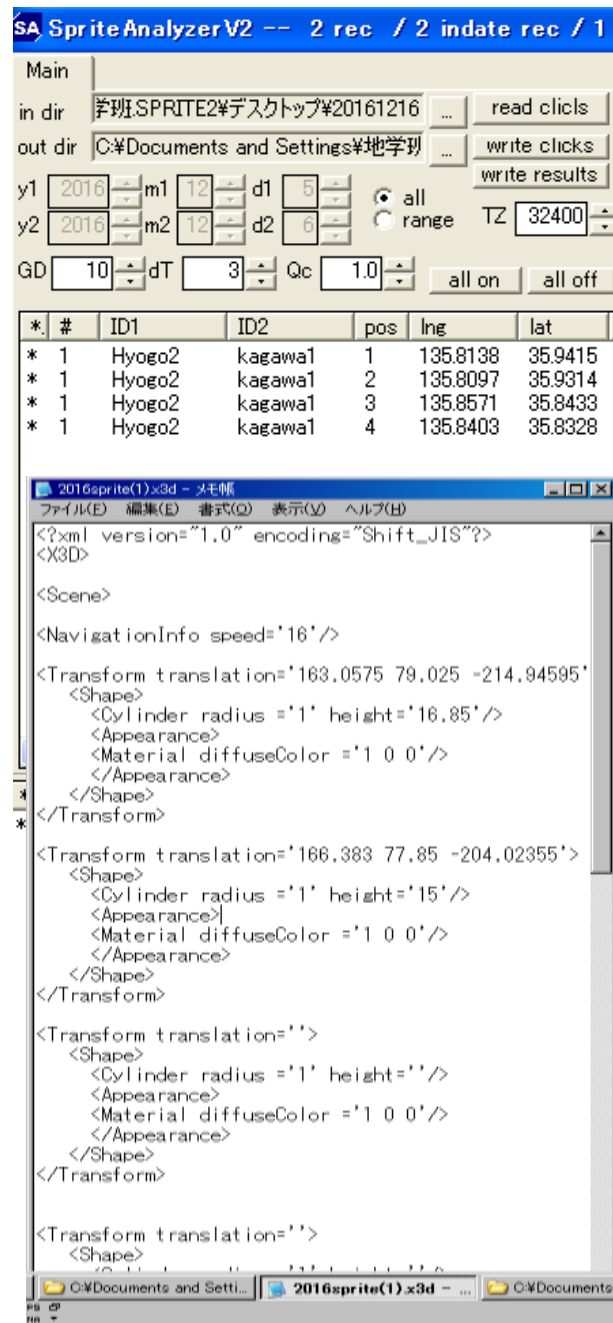


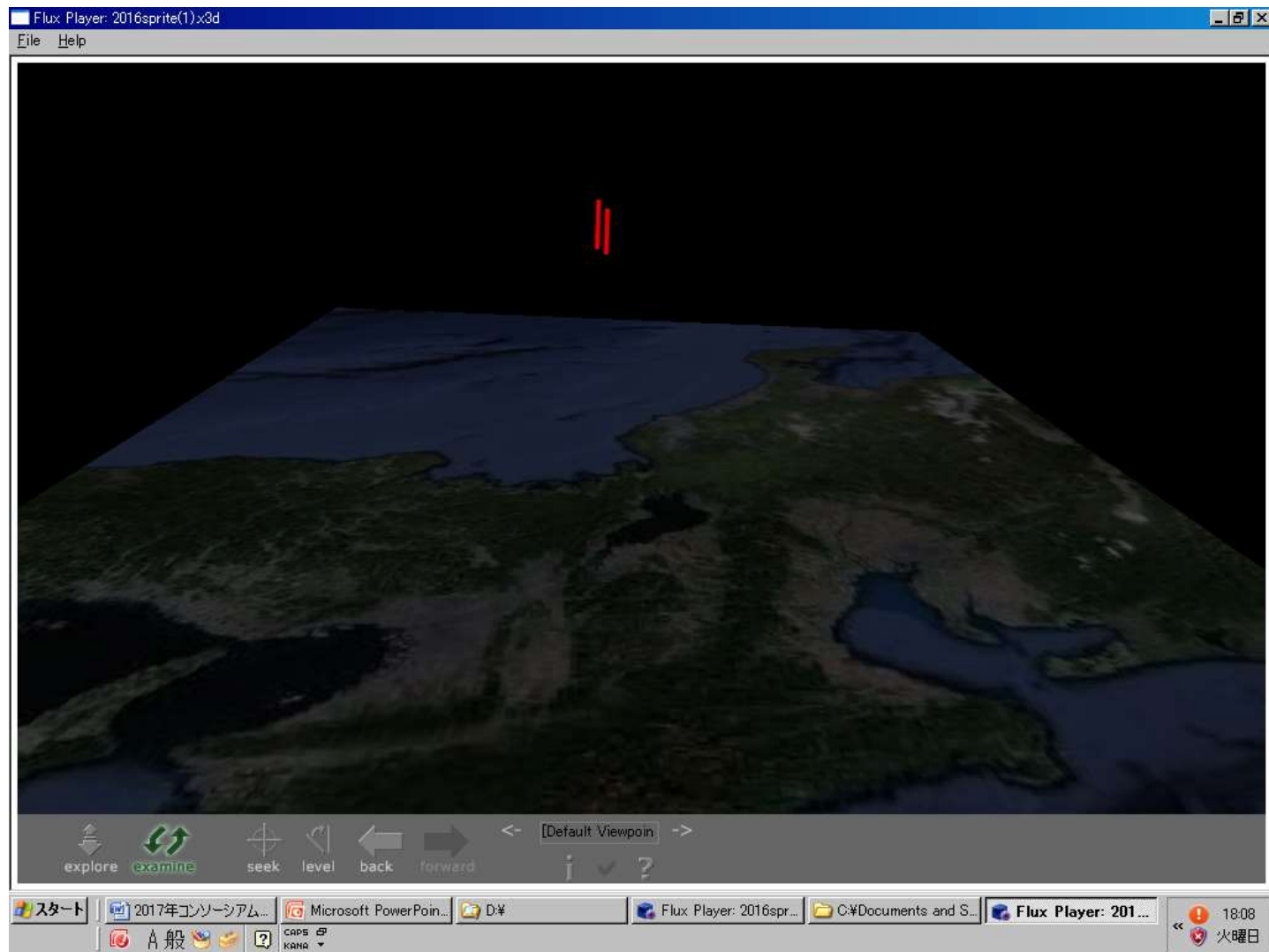
スプライトが
発生した座標を得る

プログラミング



3D化





スプライトの同時観測

神戸高校からの画像



東経 135.21°
北緯 34.71°
標高 150m

三本松高校からの画像



東経 134.34°
北緯 34.25°
標高 19m

観測した主なスプライト

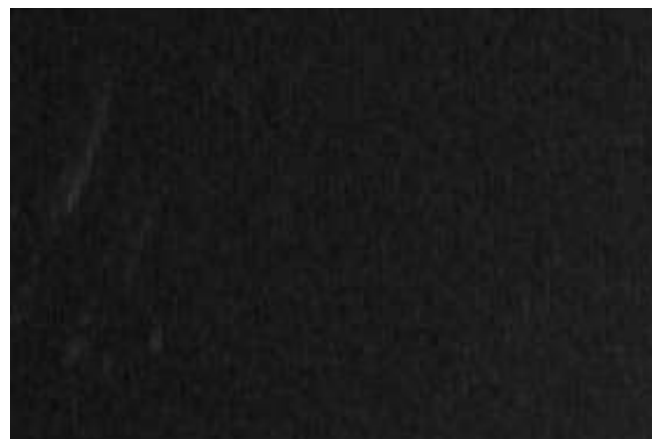
12月6日 4時31分2秒頃



12月6日 4時38分34秒頃



12月6日 4時41分37秒頃

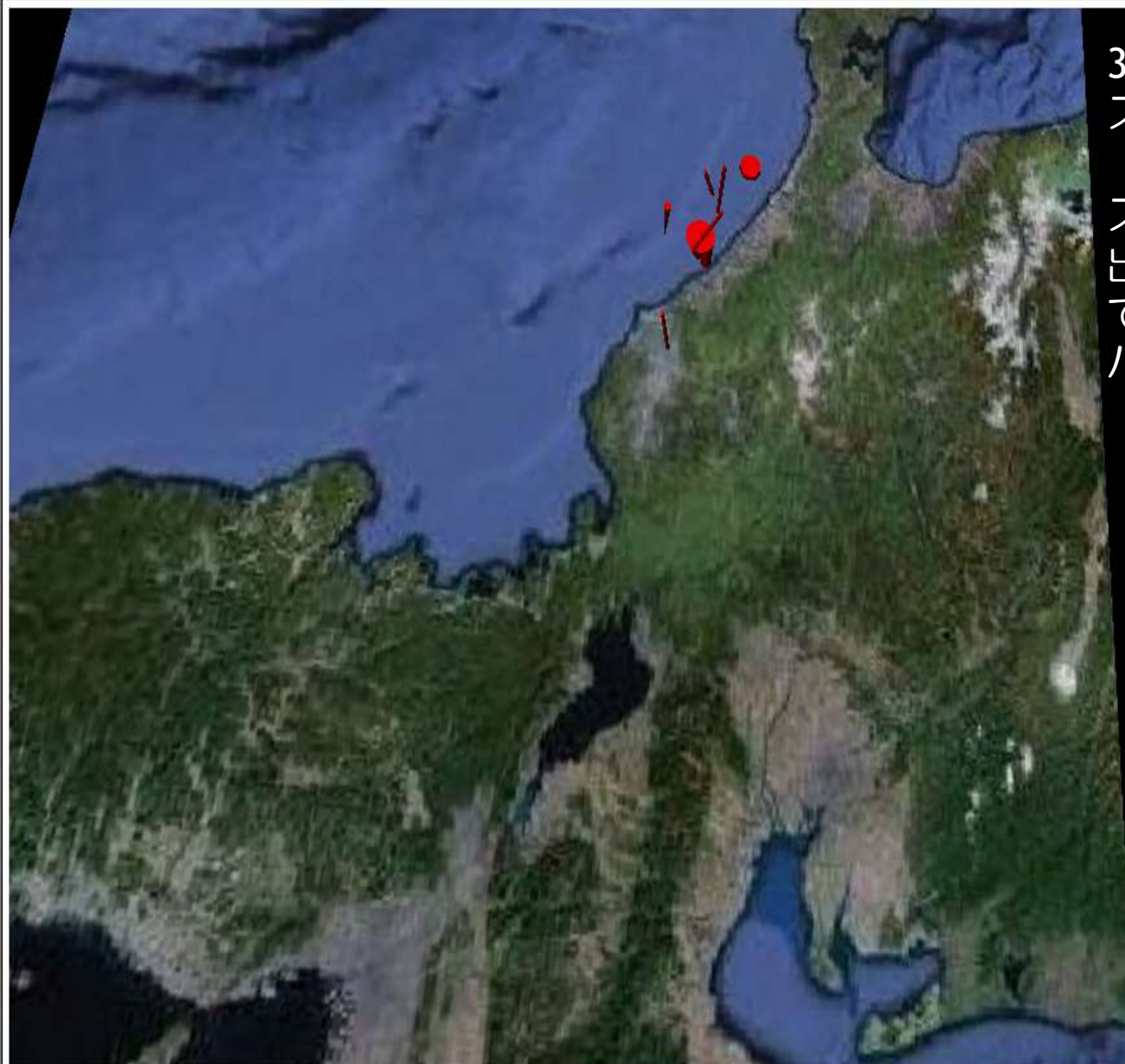


1 2月7日 22時57分2秒頃



研究動機

スプライトを3D化すると
バラバラになってしまった
何が原因か？



3D化作業途中のキャロット
スプライトを上から見た図

スプライトアナライザーで
出力されたデータを入力し
てソフトを実行するとバラ
バラになっていた???



explore



examine



seek



level



back



forward



<

[Default Viewpoint]



>



i



✓



?

原因

- ① 観測地点の明るさの違いによるスプライトの見え方
- ②使用する2つスプライトの静止画は観測相手校とまったく同じ形のスプライトではないこと
- ③手作業によるずれ

①観測地点の明るさの違い によるスプライトの見え方



神戸高校



三本松高校

観測した地点の周りの明るさによって
暗い部分まで見えるか見えないか
で生じる誤差

②使用する2つスプライトの静止画は時刻が微妙に異なるため、同じ形のスプライトではないこと

動画1コマ1コマを並べた画像

上三本松高校
下神戸高校



③手作業によるずれ



UFO Analyzer V2でマウスを使いスプライトの上端、下端を~~クリック~~し、その場所を同時観測した2地点の方位角、仰角を用い、経度 緯度 発生高度をSprite Analyzerを用いて求める。

この時に本来との場所との誤差が生じる

調べる方法

定規を用い
5mmずらし
て点を打つ



UFO Analyzer V2でスプライトの上端下端を正しく取ったデータとパソコンの画面上で上に5mmわざとずらしたデータ、下に5mmずらしたデータの3つを用意する。（普段自分たちが使うモニター上で5mm）



正しく取ったもの



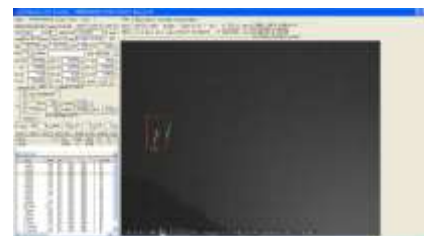
上に5mmずらしたもの



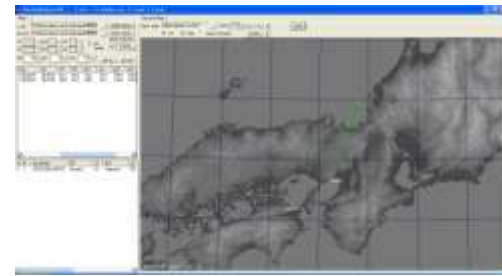
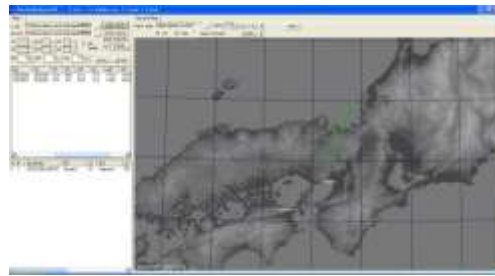
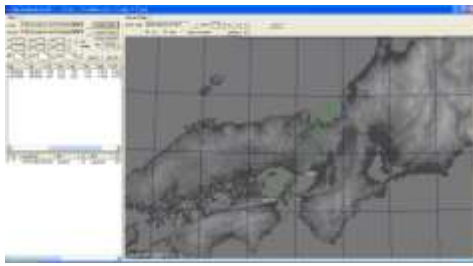
下に5mmずらしたもの



上：三本松高校
下：神戸高校



*両校とも上端も下端も同方向に5mmずらす



正しく取ったもの 上に5mmずらしたもの 下に5mmずらしたもの

次に3つのデータごとの経度 緯度 発生高度をSprite Analyzerで同時観測した2地点の方位角、仰角を用い求める。後はそれぞれの平均をもとめて3D化し、3D化したものと座標データから誤差による影響を調べる。

↓ 3D化したもの→



結果

上に5mmずらした場合は東経は東に 0.01225° 北緯は北に 0.018° 発生高度は上に5.2km 地図上では2.287762kmずれることがわかった。また下に5mmずらした場合は東経は西に 0.0006° 北緯は南に 0.01855° 発生高度は下に2.9km地図上では2.065685 kmずれることがわかった。

lng	lat	H1	H2	dH	Qc	gd1	ld1
135.8270	35.9519	82.1	90.3	8.22	13.9	148.2	169.3
135.8016	35.9182	68.5	69.1	0.58	14.3	143.9	159.3

lng	lat	H1	H2	dH	Qc	gd1	ld1
135.8434	35.9765	87.3	95.5	8.13	13.7	151.3	174.6
135.8097	35.9296	73.2	74.1	0.94	14.2	145.3	162.6

lng	lat	H1	H2	dH	Qc	gd1	ld1
135.8284	35.9622	79.4	87.2	7.79	13.9	149.3	169.0
135.7990	35.9165	65.7	66.0	0.29	14.3	143.6	157.8

正しく取ったもの

上に5mmずらしたもの

下に5mmずらしたもの

考察

UFO Analyzer V2で打つ点が5mmずれてしまうと約2km本来の位置からスプライトがずれてしまう。（神戸高校と三本松高校の場合）

下に5mmずらした時よりも上に5mmずらした時のほうが大きくずれたのはUFO Analyzer V2は座標を2校の方位角、仰角を用いて計算しているため。（両校からの方位角はほとんど同じで、仰角のみ大きくすると、より遠い場所で交わることになり誤差が大きくなったと考えられる）

3D化がうまくいかなかったのは本来の場所とは違う点をクリックしていたため。

今後の課題

- キャロットスプライトをもう少しうまく3D化できるようにする
- 2校と他の地点からのデータを活用し、より正確な座標を求められるようにする
- 時間を正確に合わせる
- スプライトの数が減少している理由を調べる

ご静聴ありがとうございました