

実際の3次元星位置データを利用した宇宙全体地図の作成

卒業研究中間報告 Q17-005 石上裕望

目的と動機

宇宙立体地図をunityで作成する。

以下の使い方ができるアプリを開発する。

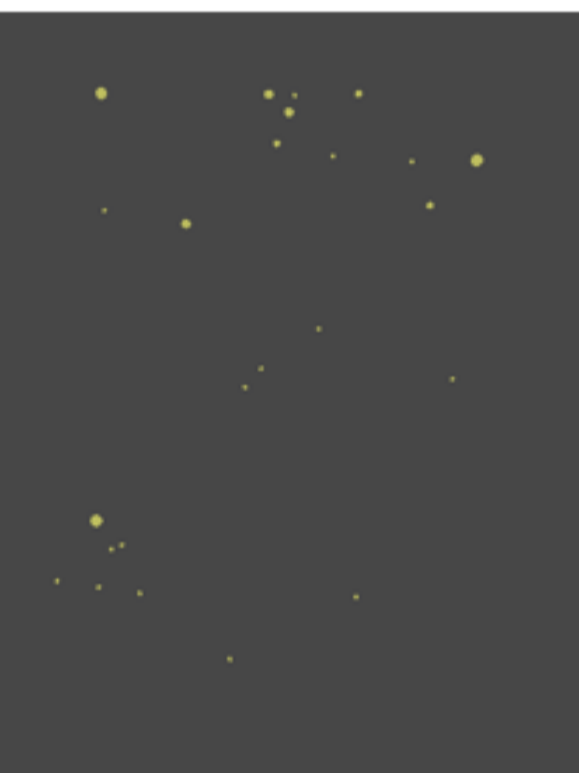
1. 普通のプラネタリウムとして表示する。
2. 星までの距離がわかる。
3. 星を絶対等級、見かけの光度で表示する。
4. 星座線を結ぶ。
5. 他の星から見た星座を表示する。

unity

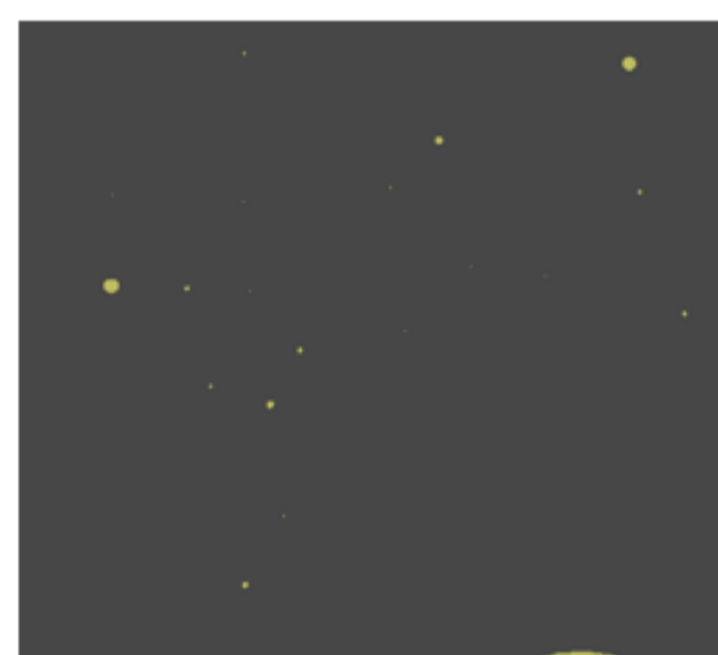
- 3Dでアプリケーションを開発するためにunityを使用する。
- unityを使用する利点は視点の移動の容易さや、リアリティの高さである。

オリオン座

プラネタリウム



立体表示

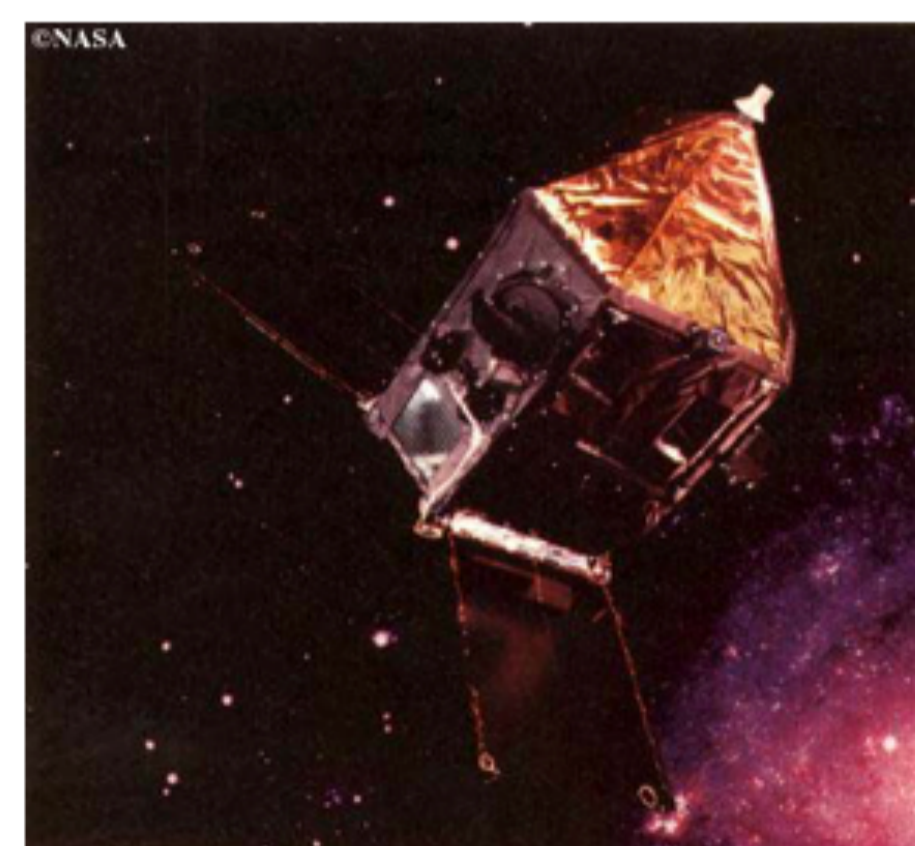


ヒッパルコス星表

- ヒッパルコス星表とはヒッパルコス衛星で観測された118218星が収録されている星表である。過去の地上観測から得られたよりもはるかに高精度かつ網羅的な年周視差などのデータを含んでいるのが特徴である。
- ヒッパルコス星表から赤経と赤緯と視差と光度と名前を引用した。

ヒッパルコス衛星

- 欧州宇宙機関 (ESA) によって1988年8月8日に打ち上げられ1993年8月15日まで運用されていた天体観測衛星である。



- 引用元 <http://spaceinfo.jaxa.jp/ja/hipparcos.html>

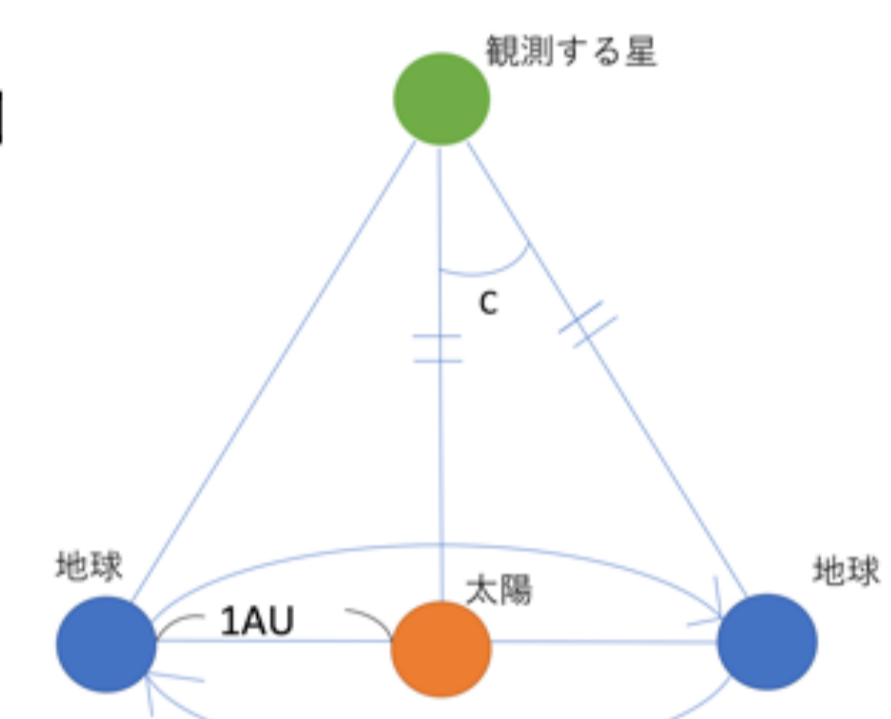
ヒッパルコスデータ

- 左から名前、赤経、赤緯、視差、見かけ等級である。
- 1等星以上が15個
- 1~2等星が34個
- 2~3等星が123個
- 3~4等星が338個
- 引用元 <https://heasarc.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/W3Browse/w3query.pl>

name	ra	dec	parallax	mag
HIP 72370	14 47 51.7262	-79 02 40.965	7.93	3.83
HIP 81065	16 33 27.4642	-78 53 49.853	20.44	3.86
HIP 107089	21 41 28.4731	-77 23 22.064	47.22	3.73
HIP 2021	00 25 39.2020	-77 15 18.126	133.78	2.82
HIP 17678	03 47 14.2315	-74 14 21.273	15.23	3.26
HIP 58954	10 24 23.7405	-74 01 53.561	61.67	3.99
HIP 98495	20 00 35.3933	-72 54 36.664	30.73	3.97
HIP 37584	07 41 49.1960	-72 36 22.087	24.36	3.93
HIP 61199	12 32 28.1110	-72 07 58.713	10.07	3.84
HIP 63613	13 02 15.7775	-71 32 55.675	35.91	3.61
HIP 34481	07 08 44.8245	-70 29 57.100	23.02	3.78
HIP 50099	10 13 44.2789	-70 02 16.518	8.81	3.29
HIP 45238	09 13 12.2408	-69 43 02.901	29.34	1.67
HIP 61585	12 37 11.0837	-69 08 07.921	10.67	2.69
HIP 82273	16 48 39.8658	-69 01 39.486	7.85	1.91
HIP 74946	15 18 54.6888	-68 40 46.082	17.85	2.87
HIP 62322	12 46 16.8696	-68 06 29.139	10.48	3.04
HIP 35228	07 16 49.8308	-67 57 25.821	4.94	3.97
HIP 57363	11 45 36.5673	-66 43 48.856	25.42	3.53
HIP 102395	20 44 57.5557	-66 12 11.658	23.71	3.42
HIP 99240	20 08 41.8601	-66 10 45.556	163.73	3.55
HIP 41312	08 25 44.2462	-66 08 11.474	30.21	3.77
HIP 48002	09 47 46.1376	-65 04 19.268	2.01	2.92
HIP 71908	14 42 30.6850	-64 58 28.450	60.97	3.18
HIP 17440	03 44 11.5549	-64 48 25.538	32.71	3.84
HIP 86929	17 45 44.0024	-64 43 25.444	8.79	3.61
HIP 52419	17 42 42.8717	-64 23 40.124	10.74	2.74
HIP 79664	16 15 26.2661	-63 41 08.336	5.25	3.86
HIP 77952	15 55 08.8080	-63 25 47.099	81.24	2.83

unityで使用する座標を求める計算

- 最初に視差cを使用して距離Rを求める。
- その求めた距離Rと赤経Aと赤緯Bを使うことでunityに配置するための座標を求められる。
- $R=1/c$
- 地球を原点として赤経0度赤緯0度方向
- x軸とする座標を使用する。
- $x=R \times \cos A \times \cos B$
- $y=R \times \sin A \times \cos B$
- $z=R \times \sin B$



地球から見た星の位置座標(x,y,z)データ

- 左からunityで使用するx座標、y座標、z座標、距離、見かけ等級、名前である。
- | x(pc) | y(pc) | z(pc) | R(pc) | mag | name |
|---------------|----------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| -99.696413718 | 76.032838935 | 13.479658576 | 126.103404792 | 3.830000 | HIP72370 |
| -40.462268371 | 18.788860549 | 20.082577781 | 48.923679861 | 3.860000 | HIP81065 |
| -17.832900766 | -7.225127204 | 8.847950530 | 21.177467175 | 3.730000 | HIP107089 |
| 6.787274145 | -1.167185846 | 2.908130976 | 7.474958088 | 2.820000 | HIP2021 |
| 33.458383383 | 24.905326714 | 50.709775806 | 65.659881812 | 3.260000 | HIP17678 |
| -1.416687446 | 9.542218441 | 13.833663506 | 16.215339711 | 3.990000 | HIP58954 |
| -7.133661059 | -0.971770236 | 31.735077438 | 32.541490400 | 3.970000 | HIP98495 |
| 2.697608540 | 12.208953899 | 39.100396415 | 41.050993120 | 3.930000 | HIP37584 |
| -13.543790854 | 24.879640538 | 95.178913710 | 99.304865938 | 3.840000 | HIP61199 |
| -1.037182547 | 1.709382632 | 27.775524159 | 27.847396268 | 3.610000 | HIP63613 |
| -1.122782491 | -3.427196465 | 43.290524993 | 43.440486533 | 3.780000 | HIP34481 |
| -1.072475644 | 10.734908747 | 112.983091120 | 113.507377980 | 3.290000 | HIP50099 |
| -0.329015993 | -4.597098130 | 33.770111515 | 34.083162918 | 1.670000 | HIP45238 |
| 2.364635187 | -4.694463778 | 93.573192849 | 93.720712277 | 2.690000 | HIP61585 |
| 14.412256584 | -5.458444581 | 126.452880950 | 127.308535832 | 1.910000 | HIP82273 |
| 10.527122039 | -11.653170810 | 51.569949426 | 56.022408964 | 2.870000 | HIP74946 |
| 12.164785167 | -21.962202066 | 92.057370266 | 95.419847328 | 3.040000 | HIP62322 |
| -29.543256804 | -101.937055635 | 172.376313204 | 202.429149798 | 3.970000 | HIP35228 |
| 10.031469798 | -23.975458502 | 29.531543027 | 39.339183068 | 3.630000 | HIP57363 |
| 21.128477835 | 6.788797285 | 35.865577895 | 42.176296921 | 3.420000 | HIP102395 |
| 3.586309864 | 0.629521089 | 4.903576284 | 6.107616197 | 3.550000 | HIP99240 |
| -1.943515572 | -16.993179632 | 28.340288829 | 33.101621979 | 3.770000 | HIP41312 |
| 0.829086763 | -325.132377978 | 376.572536393 | 497.512437111 | 2.920000 | HIP48002 |
| 10.621891705 | -9.327707504 | 8.317288763 | 16.401508939 | 3.180000 | HIP71908 |
| -20.927806381 | -15.093638822 | 16.396257324 | 30.571690614 | 3.840000 | HIP17440 |
| 93.291591189 | -18.898751117 | 62.306802966 | 113.765642776 | 3.610000 | HIP86929 |
| 31.311025075 | -107.074580544 | 75.292682006 | 134.589502919 | 2.740000 | HIP52419 |
| 150.100893974 | -79.225623966 | 86.453463052 | 198.476190476 | 3.860000 | HIP79664 |
| 9.4088714087 | -6.231920955 | 4.914860015 | 12.309207287 | 2.830000 | HIP77952 |

表示する手順

1. 座標の元となるデータを座標に変換する。
2. 座標(x,y,z)となるテキストファイルを作成する。
3. そのテキストファイルをunityに入力する。
4. unity上で星が表示される。

現在までに開発できること

- 4等星未満の星の配置
- プラネタリウムの作成

今後の計画

- 4等星未満の星の配置
- 星と星を繋ぐ星座線を引きわかりやすくする。
- 星の絶対光度を表示できるようにする。
- 作成したアプリケーションをweb公開する。