



月周回衛星

かぐや 3Dムーンナビ

KAGUYA

for Education



# 教育向けかぐや3Dムーンナビ・アプリケーション

## 操作手順書 (応用編)

Version 1.0

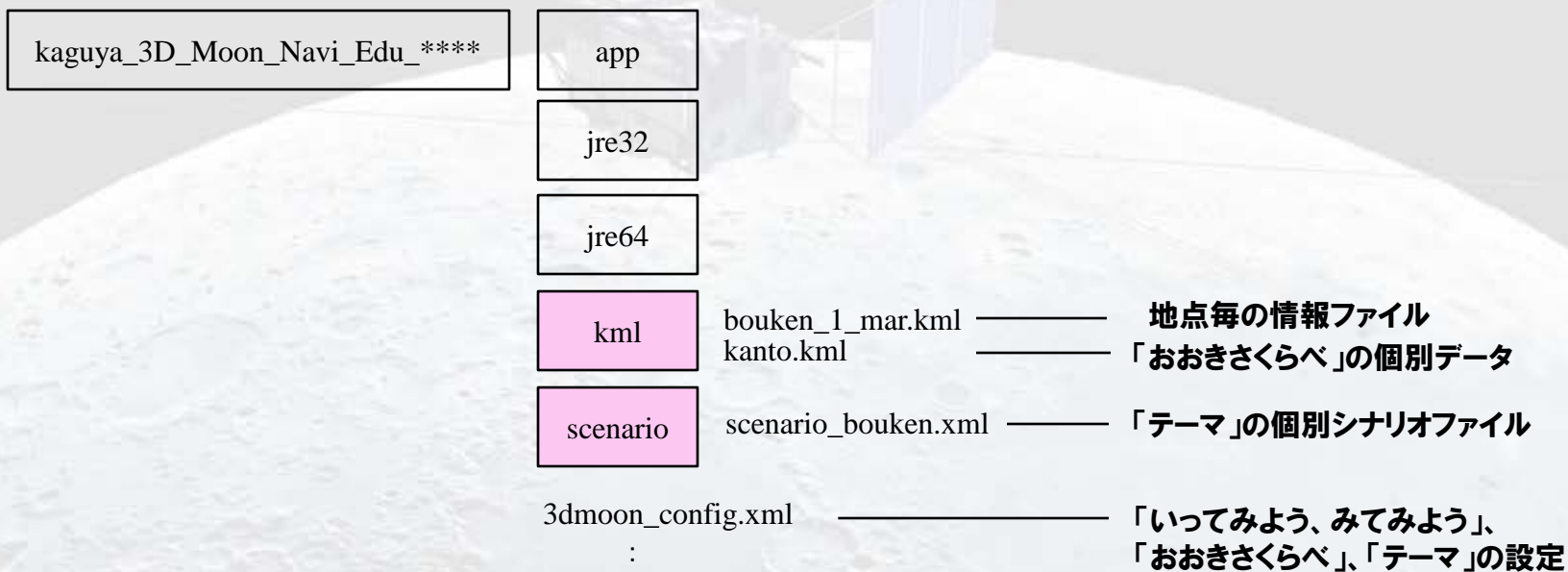
# はじめに

- 教育向けかぐや3Dムーンナビ・アプリケーションは、学校での授業等の中でご利用頂くことを想定しております。
- 以下のものは、ムーンナビを操作してファイル管理することが可能です。
  - 「お気に入り」・・・ 現在表示している画面の情報をファイルに保存する
- 以下のコンテンツは、付属の設定ファイルを修正することで、独自情報の追加・編集が可能です。
  - 「いってみよう、みてみよう」・・・ 表示地点リストの追加・編集
  - 「テーマ」・・・ 独自テーマの作成、登録
  - 「大きさをくらべ」・・・ 独自比較モデルの登録

本操作手順書(応用編)では、  
これら独自コンテンツの作成手順について記載致します。  
(基礎編では主に画面操作方法について記述)

# 1. 設定ファイル構成

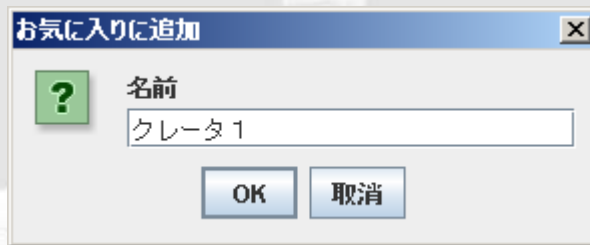
- 教育向けかぐや3Dムーンナビの設定ファイル構成を以下に示します。
- いずれの設定ファイルも、テキスト形式のXMLフォーマットで、メモ帳やエディタで自由に編集が可能です。



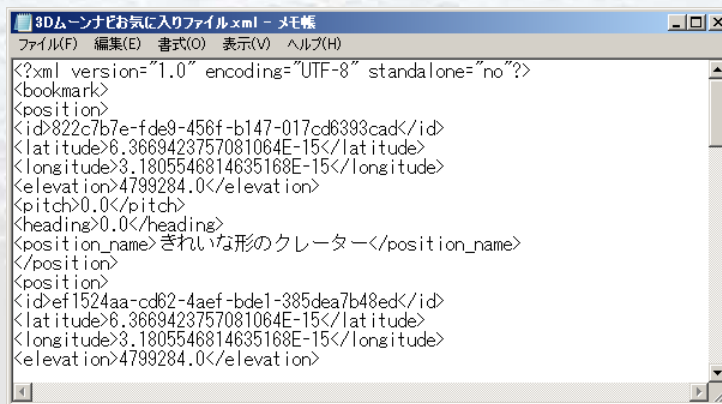
- ※テキストファイルのエンコードは UTF-8、改行は CR の仕様となっております。
- ※保存時にこれらの変更がないようお願い致します。
- ※編集作業に先立ち、オリジナルのファイルは別名保存されることを推奨致します。

## 2. 「おきにいいり」の書式(その1)

- ムーンナビ閲覧中に「おきにいいり」メニューから「お気に入りに追加」を選び、任意の名前を付けて保存します。



- 「おきにいいり」メニューから「ファイルに保存」を選ぶと、現在の表示画面の情報をいつでも参照できる「おきにいいり」として、利用者のPC上にファイル保存できます。
- このファイルはテキスト形式のため、メモ帳などで自由に編集が可能です。



調べものの備忘録としての利用の他、  
自分のお気に入りを他の人と交換したり、  
先生が作成したお気に入りを生徒に配ったり  
することができます。

## 2. 「おきにいいり」の書式(その2)

### • 「おきにいいり」ファイルの書式

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<bookmark>
  <position>
    <id>822c7b7e-fde9-456f-b147-017cd6393cad</id>
    <latitude>6.3669423757081064E-15</latitude>
    <longitude>3.1805546814635168E-15</longitude>
    <elevation>4799284.0</elevation>
    <pitch>0.0</pitch>
    <heading>0.0</heading>
    <position_name>きれいな形のクレーター</position_name>
  </position>
  <position>
    (次のクレーター情報)
  </position>
  :
</bookmark>

```

xmlファイルの宣言

一意の個別ID(文字列)  
 視野中心点の緯度(度単位)  
 視野中心点の経度(度単位)  
 月面から視点までの距離(m単位)  
 視角(度単位)  
 回転(度単位)  
 一意の個別ID(文字列)

登録情報(クレーター等)単位

登録情報(クレーター等)単位

お気に入りファイル単位

### 3. 「いってみよう、みてみよう」の登録地点編集

- 「いってみよう、みてみよう」ファイルの書式
- Kaguya\_3D\_Moon\_Navi\_Edu\_\*\*\*フォルダ中の、「3dmoon\_config.xml」が設定ファイル
- 登録情報単位(下記、桃色部)は、「おきにいいり」の書式と共通なので、任意の地点の情報(<position>~</position>)をコピーし、「いってみよう、みてみよう」に追加できます。この際、<id>タグをファイル内で一意にするようご注意ください。

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<settings>
  <bookmark>
    <dir_path/>
    <file_name/>
  </bookmark>
  <cnavi>
    <position>
      <id>16676b1e-61a5-4444-a0f7-0fb5188d4ec6</id>
      <latitude>9.5478388267588</latitude>
      <longitude>-20.052695095741964</longitude>
      <elevation>199099.20579852496</elevation>
      <pitch>68.25219647948332</pitch>
      <heading>-12.04391758628275</heading>
      <position_name>コペルニクス</position_name>
    </position>
  </cnavi>
  :
</settings>
  
```

xmlファイルの宣言

一意の個別ID

視野中心点の緯度(度単位)

視野中心点の経度(度単位)

月面から視点までの距離(m単位)

視角(度単位)

回転(度単位)

地点名称

登録情報(クレータ等)単位

クレータナビ単位

設定ファイル単位

## 4. 「テーマ」の追加編集(その1)

- 「テーマ」のコンテンツは、以下のような設定ファイルで構成されています。

### 3dmoon\_config.xml

```

.....
<scenario>
<scenario_id>003</scenario_id>
<scenario_name>世界の冒険家たち</scenario_name>
<scenario_file>scenario_bouken.xml</scenario_file>
</scenario>
.....

```

テーマ別のシナリオ名称、シナリオファイルの名称と所在を記述

### scenario/scenario\_bouken.xml

```

<scenario_position>
<id>001</id>
<latitude>15.4</latitude>
<longitude>-2.0</longitude>
<elevation>124220.36015777246</elevation>
<pitch>73.48356315896467</pitch>
<heading>10.557023421664548</heading>
<position_name>マルコポーロ</position_name>
</scenario_position>
.....
<kml_file>bouken_1_mar.kml</kml_file>
.....

```

「冒険」シナリオ(例)の フライスルーの順序と位置を示し、地点情報について記述したファイルの名称と所在を記述

### kml/bouken\_1\_mar.kml

```

.....
<Document>
<Placemark>
<name>マルコ・ポーロ</name>
<styleUrl>#m_ylw-pushpin</styleUrl>
<description>イタリアの探検家。アジア各地を旅して、ヨーロッパに「東方見聞録」として紹介した。
</description>
<Point>
<coordinates>-2.0,15.4,0</coordinates>
</Point>
</Placemark>
</Document>
.....

```

各地点に登録する情報(コンテンツ)を記述(説明文、外部リンク、アイコン等)

## 4. 「テーマ」の追加編集(その2)

- 「テーマ」のコンテンツは、以下の手順で作製します。
  - 1) 「テーマ」を決める(名称、対象地点、フライスルー順序)
  - 2) 各地点毎のポイント情報を、kml ファイルとして作製する  
(既存の kml/\*\*\*.xml を参照)
    - アイコンのリンク先(Iconタグ)
    - 地点情報(Placemarkタグ)
      - 地点名称(nameタグ)
      - 説明文(descriptionタグ)
      - 位置情報(Pointタグ(緯度、経度、高さの順))
  - 3) フライスルー順に、各地点の 情報、kml ファイルを scenario ファイルに記述する
  - 4) 3)で作製した scenarioファイル情報を 3dmoon\_config.xml ファイルに追記する

別途「おきにいいり」に登録した  
情報を参考に注出する



# 5. 「おおきさくらべ」の追加編集(その1)

- 「おおきさくらべ」で表示するコンテンツは、以下のようなファイルで構成されています。

## 1) ポリゴン情報を記述した、kml形式のファイル

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:gx="http://www.google.com/kml/ext/2.2" xmlns:kml="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom">
<Document>
...
    <Placemark>
        <name>hokkaid</name>
        <styleUrl>#m_ylw-pushpin</styleUrl>
        <Polygon>
            <tessellate>1</tessellate>
            <outerBoundaryIs>
                <LinearRing>
                    <coordinates>
                        146.5884116,56.13010143,0 146.1221344,55.33906055,0
                        146.7058429,54.06968862,0 146.9932342,53.07289289,0 146.6806524,52.24910323,0 146.4684488,51.38654115,0 146.4127409,50.59182124,0 145.6122378,49.89854119,0 145.577435,48.63453429,0
                        144.9768514,47.82478064,0 142.2723528,48.52486503,0 141.4507071,48.14908953,0 142.3070021,47.25727673,0 141.4661925,46.41061959,0 140.1878117,45.85852674,0 139.8295287,44.66562765,0
                        140.802864,43.40756016,0 140.5147256,41.80319694,0 141.2255816,41.38591136,0 142.2365182,41.9141585,0 142.9243341,42.73789044,0 144.1338278,42.55797994,0 144.9374168,42.89755597,0
                        143.7254052,43.77208184,0 142.7746187,44.27129484,0 141.7128332,44.66174514,0 141.9102193,45.52827458,0 142.9141447,45.75539115,0 143.626441,45.2996387,0 144.0386001,44.81579227,0
                        146.369761,45.82282999,0 148.3767415,45.12713986,0 152.3743962,43.40996128,0 152.7934157,44.22242282,0 153.595136,45.88100444,0 156.408431,47.1984394,0 157.9945807,47.13268157,0
                        159.4173519,47.69036392,0 160.8734441,48.02461818,0 161.9304429,48.67723041,0 161.9169046,48.93367903,0 161.0290748,48.41422518,0 160.5577947,48.30202948,0 159.8939519,49.36735511,0
                        159.2935967,50.17202288,0 160.222504,52.0458519,0 158.1119713,50.83028426,0 156.6851253,50.77195141,0 155.9431,51.32479099,0 154.3591587,51.63210179,0 152.3719391,52.46359724,0
                        150.8729787,53.77657666,0 149.4534022,55.08702455,0 147.6496295,56.45498173,0 147.0591293,56.18447885,0 146.5884116,56.13010143,0
                    </coordinates>
                </LinearRing>
            </outerBoundaryIs>
        </Polygon>
    </Placemark>
</Document>
</kml>

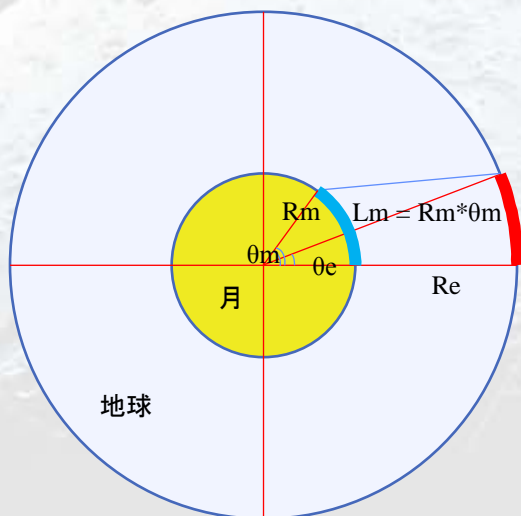
```

ポリゴンの各頂点の情報羅列  
(緯度,経度,高さ の順)  
※始点と終点を一致させること

# 5. 「おおきさくらべ」の追加編集(その2)

- 「おおきさくらべ」で表示するコンテンツは、ポリゴンの座標値が分かれば kml ファイルの「Polygon」タグの中の「coordinates」タグに記述することで作製できます(前項参照)。
- 「GoogleEarth」アプリケーション等を利用することで手作業でポリゴンを作製することはできますが、地球上の緯度経度から、月の半径に応じた月面上の緯度経度に変換する必要があります。

地球上の距離と月面上の距離を元に角度を計算する



$R_e$  : 地球の半径 (6378.14km)  
 $R_m$  : 月の半径 (1737.4km)  
 $\theta_e$  : 地球の角度  
 $\theta_m$  : 月の角度  
 $L_e$  : 地球上の円弧の距離  
 $L_m$  : 月面上の円弧の距離  
 $L_e = R_e * \theta_e$   
 $L_m = R_m * \theta_m$

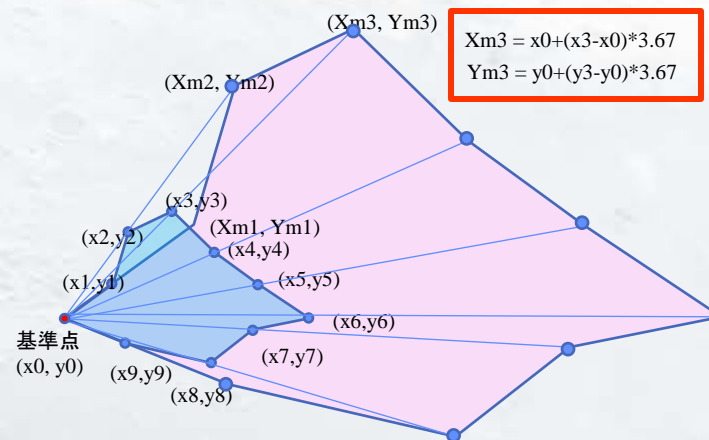
地球上の円弧と月面の円弧の距離が等しくなるための月の角度は、

$$\theta_m = (R_e/R_m) * \theta_e$$

$$= (6378.14/1737.1) * \theta_e$$

$$= 3.67 \theta_e$$

基準点の緯度経度を元に、各点の緯度経度を計算する



$$X_{m3} = x_0 + (x_3 - x_0) * 3.67$$

$$Y_{m3} = y_0 + (y_3 - y_0) * 3.67$$

## 6. お問い合わせ

教育向けかぐや3Dムーンナビ・アプリケーションのご利用について、  
ご不明な点がございましたら以下の連絡先までお問い合わせ下さい。

お問い合わせ先

かぐや3Dムーンナビ担当

Z-SELENE\_DB@jaxa.jp