

金沢市におけるサイクルポートと観光施設の位置関係の分析

金沢市は市内観光における利便性や回遊性の向上を目指して公共レンタサイクルシステムを導入している。ここでレンタサイクルポート（レンタサイクル乗り場）が適切に配置されているかを金沢市オープンデータを用いて検証する。

データの読み込み

```
import pandas as pd
```

まずは金沢市のレンタサイクルポートと、観光施設の情報を取り込む。

```
cycle_df = pd.read_csv("cycle_place.csv")#注1
print(cycle_df.shape)
print(cycle_df.head(3))
```

出力
(66, 21)

_id	緯度	経度	施設名	施設種別	住所	電話番号	E-mail	開館時間	休館日	料金	備考	リンク	地図
0	1	136.61	金沢市中央図書館	図書館	〒950-8581 金沢市中央1-1-1	076-235-1747		09:00-23:59	なし	無料	※1階に「金沢市中央図書館」の案内所がある。	http://www.machinavi.jp/	http://infocity.kanazawa.jp/
1	2	136.61	金沢市中央図書館	図書館	〒950-8581 金沢市中央1-1-1	076-235-1747		09:00-23:59	なし	無料	※1階に「金沢市中央図書館」の案内所がある。	http://www.machinavi.jp/	http://infocity.kanazawa.jp/
2	3	136.61	金沢市中央図書館	図書館	〒950-8581 金沢市中央1-1-1	076-235-1747		09:00-23:59	なし	無料	※1階に「金沢市中央図書館」の案内所がある。	http://www.machinavi.jp/	http://infocity.kanazawa.jp/

```
kanko = pd.read_csv('kanazawa_kanko.csv')#注2
print(kanko.shape)
print(kanko.head(3))
```

出力
(59, 22)

ID	施設名	緯度	経度	施設種別	住所	電話番号	E-mail	開館時間	休館日	料金	備考	リンク
491	金沢市中央図書館	36.571341	136.659366	図書館	〒950-8581 金沢市中央1-1-1	076-235-1747		09:00-23:59	なし	無料	※1階に「金沢市中央図書館」の案内所がある。	http://www.machinavi.jp/
492	金沢市中央図書館	36.569673	136.670574	図書館	〒950-8581 金沢市中央1-1-1	076-235-1747		09:00-23:59	なし	無料	※1階に「金沢市中央図書館」の案内所がある。	http://www.machinavi.jp/
493	金沢市中央図書館	36.573068	136.667921	図書館	〒950-8581 金沢市中央1-1-1	076-235-1747		09:00-23:59	なし	無料	※1階に「金沢市中央図書館」の案内所がある。	http://www.machinavi.jp/

観光施設とサイクルポートのプロット

```
import folium
#マップを金沢駅を中心として初期化
mapkanazawa = folium.Map([36.5780818, 136.6478206], zoom_start = 12)
#マップにサイクルポートの位置と観光施設の位置をプロット
for i in range(66):
    folium.Marker(location=[cycle_df['緯度'][i], cycle_df['経度'][i]], popup="自", icon=folium.Icon(color='red', icon = 'eye-open')).add_to(mapkanazawa)
for i in range(59):
    folium.Marker(location=[kanko['緯度'][i], kanko['経度'][i]], popup="観", icon=folium.Icon(color='blue')).add_to(mapkanazawa)
print(mapkanazawa) #図1
```

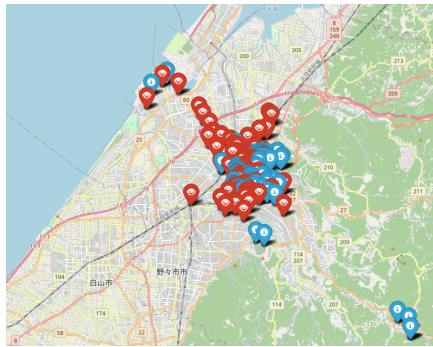


図 1

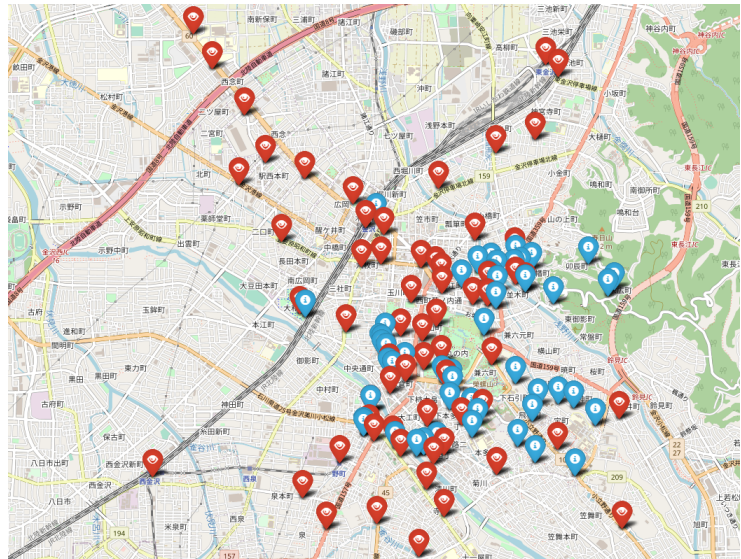


図 2

赤いアイコンがサイクルポートを示しており、青いアイコンが観光施設を表している。俯瞰してみると右下に金沢市中心部からかなり離れた観光施設があるが、全体的には中心によっている。ここで中心部を拡大して表示した画像を用意した(図2)。観光に自転車を利用したいという意向通り、観光地の近くには必ずと言っていいほどサイクルポートが配置されているように見える。画像だけでは距離感がうまくつかめないで、次に各観光地から最も近いサイクルポートまでの距離を分析する。

・サイクルポートと観光施設の距離の計測

ここでは、緯度経度から距離の換算を行う。本来、緯度経度から距離への換算は地球が楕円体であるためやや複雑な計算を伴うが、今回は計算簡略化のため、球面である地表を平面として扱う。金沢市中心部が存在する北緯36.58度、東経136.65度が中心に入るような緯度経度ともに1度の平面を考えると、緯度1度あたり110.959km、経度一度当たり90.163kmとなる。これを用いて計算する。

```
#緯度経度それぞれ1度あたりの距離をメートル換算でido1, keido1に代入する
ido1 = 110959
keido1 = 90163

#各観光施設から最も近いサイクルポートまでの距離のリスト
dis_lis = []

for i in range(59):
    kanko_ido, kanko_keido = kanko['緯度'][i], kanko['経度'][i] #観光施設の緯度経度
    dis = 10**9 #距離が短いもので随時更新していく。初期値を大きな数字にしておく。
    for j in range(66):
        cy_ido, cy_keido = cycle_df['緯度'][j], cycle_df['経度'][j] #サイクルポートの緯度経度
        diff_ido = abs(kanko_ido - cy_ido) #緯度の差分
        diff_keido = abs(kanko_keido - cy_keido) #経度の差分
        if dis > ((diff_ido*ido1)**2 + (diff_keido*keido1)**2) ** 0.5: #最も近いサイクルポートまでの距離が更新される場合
            dis = ((diff_ido*ido1)**2 + (diff_keido*keido1)**2) ** 0.5
        dis_lis.append(dis)

print(dis_lis[:5])
```

出力
[223.41603792208315, 344.69128080589275, 231.98906491509786, 225.92072497429348, 150.9730222592526]

・各種統計量の分析

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
!pip install japanize-matplotlib
import japanize_matplotlib
```

```
#図3
plt.hist(dis_lis, bins=16)
plt.xlabel("観光施設から最も近いサイクルポートまでの距離(m)")
```

図3を見ると明らかに自転車を使うことを想定していない、距離が8km以上のデータが存在する。今回は観光におけるサイクルポートの配置の適切性を考えるため、これらを外れ値として排除して考える。

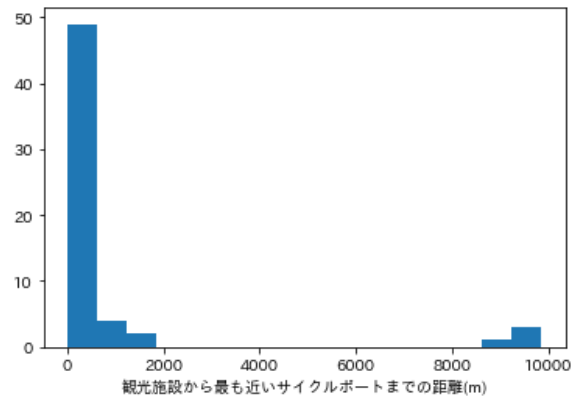


図 3

```
#8000メートル以上のデータを排除
for i in dis_lis:
    if i >= 8000:
        dis_lis.remove(i)
```

```
plt.hist(dis_lis, bins = 16)
plt.xlabel("観光施設から最も近いサイクルポートまでの距離(m)")
```

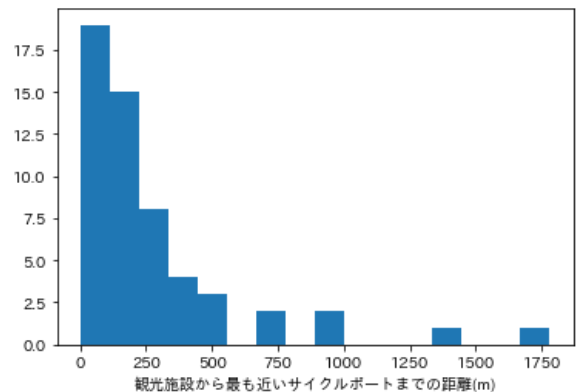


図 4

```
#観光地とサイクルポートの距離の統計的な情報
dis = np.array(dis_lis)
print("mean : ", np.mean(dis))
print("median : ", np.median(dis))
print("max : ", np.max(dis))
print("85%tile : ", np.percentile(dis, 85))
```

```
出力
mean : 283.81541333830324
median : 176.46619289916342
max : 1779.8124616873126
85%tile : 473.62120058164817
```

図4を見ると、大半のサイクルポートは観光施設から1000m以内の距離に位置しており、観光に利用することを推進するには十分な配置と考えることができる。また、各種統計量を見ると、中央値が176mと半数のサイクルポートが観光施設から徒歩約二分で到着できるような配置になっており、85percentileでも473mと観光にかなり配慮されたサイクルポートの配置であると考えることができる。

・まとめ

金沢市のサイクルポートは大半が観光施設から近い位置に配置されており、観光利用の促進という観点から見れば、適切な配置がなされているといえる。また、今後の配置を考える際に、サイクルポートまでの距離が遠い地点を優先的に配備してい

くと、さらにレンタサイクルの観光利用が進んでいくと思われる。しかし、今回の分析では距離の計測にユークリッド距離を用いたが、実際の道路は直線ではなく、入り組んでいるので精密な分析ではないことに留意する必要があるだろう。

・参考文献

注1 金沢市シェアサイクルまちのりポート一覧

<https://catalog-data.city.kanazawa.shikawa.jp/dataset/172014-machinori-port/resource/e0848c0d-f89a-476c-9854-606a6ab2a22c>

注2 金沢市オープンデータカタログ/施設オープンデータ

https://www4.city.kanazawa.lg.jp/data/open/cnt/3/24011/1/shisetsu_kankou.csv?20211026144846