

```

import pandas as pd

# 讀取CSV 檔案
df = pd.read_csv("final_processed_data_v1.1.csv")

# 顯示前5 筆資料
print(df)

# DIABETES_SELF_KIND 中有NA 的資料幾筆?
print(df['DIABETES_SELF_KIND'].isnull().sum())
# DIABETES_SELF_KIND 中非0 和2 的資料幾筆?
print(df['DIABETES_SELF_KIND'].value_counts())

```

	Release_No	MI_ID	AGE	SEX	OSTEOPOROSIS_SELF
DIABETES_SELF \					
0	ABBM042247	P0002544	51.0	2.0	0.0
0.0					
1	ABBM070489	P0005099	56.0	1.0	0.0
0.0					
2	ABBM071227	P0001971	59.0	1.0	0.0
0.0					
3	ABBM069960	P0002487	69.0	1.0	0.0
1.0					
4	ABBM089046	P0002566	39.0	2.0	0.0
0.0					
...
..					
24460	ABBM028704	P0024737	55.0	2.0	0.0
0.0					
24461	ABBM088849	P0024691	45.0	2.0	0.0
0.0					
24462	ABBM013408	P0024630	48.0	1.0	0.0
0.0					
24463	ABBM019129	P0024706	40.0	1.0	0.0
0.0					
24464	ABBM067311	P0024683	39.0	1.0	0.0
0.0					

	DIABETES_SELF_KIND	BODY_HEIGHT	BODY_WEIGHT	BMI	...	\
0	0	148.0	45.5	20.772462	...	
1	0	164.0	64.1	23.832540	...	
2	0	164.0	80.8	30.041642	...	
3	2	158.5	69.9	27.823941	...	
4	0	165.5	80.1	29.243983	...	
...	
24460	0	163.0	61.6	23.184915	...	
24461	0	156.0	52.1	21.408613	...	
24462	0	171.0	74.5	25.477925	...	
24463	0	179.0	96.1	29.992822	...	
24464	0	187.0	77.3	22.105293	...	

	HipR_Neck_Age%	HipR_Tot_Area	HipR_Tot_BMC	HipR_Tot_BMD
HipR_Tot_T \				
0	107.0	32.21	29.73	0.923
-0.2				
1	89.0	33.53	30.09	0.897
-0.9				
2	110.0	40.56	45.47	1.121
0.6				
3	84.0	38.34	29.25	0.763
-1.8				
4	98.0	35.66	35.69	1.001
0.5				
...
...				
24460	87.0	38.92	32.05	0.824
-1.0				
24461	106.0	31.74	28.63	0.902
-0.3				
24462	91.0	37.07	38.00	1.025
-0.1				
24463	112.0	43.02	52.36	1.217
1.2				
24464	97.0	46.92	49.26	1.050
0.1				

	HipR_Tot_Z	HipR_Tot_Peak%	HipR_Tot_Age%	BMD	BMD_Sum
0	0.4	98.0	105.0	0.0	2.0
1	-0.5	87.0	92.0	1.0	3.0
2	1.0	109.0	116.0	0.0	2.0
3	-1.1	74.0	82.0	1.0	1.0
4	0.6	106.0	108.0	0.0	2.0
...
24460	-0.3	87.0	96.0	1.0	1.0
24461	0.0	96.0	100.0	0.0	2.0
24462	0.2	99.0	104.0	1.0	1.0
24463	1.4	118.0	121.0	0.0	2.0
24464	0.3	102.0	104.0	1.0	1.0

[24465 rows x 104 columns]

0
DIABETES_SELF_KIND

0 22601

2 1832

3 22

4 6

5 4

Name: count, dtype: int64

```
# 將data 中欄位名: OSTEOPOROSIS_SELF 的值為非0 和2 的資料刪除, 並標示刪了多少筆資料
```

```
data = df[df.DIABETES_SELF_KIND.isin([0, 2])]
```

```
print(data)
```

```
# 將data 存檔
```

```
data.to_csv("data.csv", index=False)
```

	Release_No	MI_ID	AGE	SEX	OSTEOPOROSIS_SELF
DIABETES_SELF \					
0	ABBM042247	P0002544	51.0	2.0	0.0
0.0					
1	ABBM070489	P0005099	56.0	1.0	0.0
0.0					
2	ABBM071227	P0001971	59.0	1.0	0.0
0.0					
3	ABBM069960	P0002487	69.0	1.0	0.0
1.0					
4	ABBM089046	P0002566	39.0	2.0	0.0
0.0					
...
..					
24460	ABBM028704	P0024737	55.0	2.0	0.0
0.0					
24461	ABBM088849	P0024691	45.0	2.0	0.0
0.0					
24462	ABBM013408	P0024630	48.0	1.0	0.0
0.0					
24463	ABBM019129	P0024706	40.0	1.0	0.0
0.0					
24464	ABBM067311	P0024683	39.0	1.0	0.0
0.0					

	DIABETES_SELF_KIND	BODY_HEIGHT	BODY_WEIGHT	BMI	...	\
0	0	148.0	45.5	20.772462	...	
1	0	164.0	64.1	23.832540	...	
2	0	164.0	80.8	30.041642	...	
3	2	158.5	69.9	27.823941	...	
4	0	165.5	80.1	29.243983	...	
...	
24460	0	163.0	61.6	23.184915	...	
24461	0	156.0	52.1	21.408613	...	
24462	0	171.0	74.5	25.477925	...	
24463	0	179.0	96.1	29.992822	...	
24464	0	187.0	77.3	22.105293	...	

	HipR_Neck_Age%	HipR_Tot_Area	HipR_Tot_BMC	HipR_Tot_BMD
HipR_Tot_T \				
0	107.0	32.21	29.73	0.923
-0.2				

1	89.0	33.53	30.09	0.897
-0.9				
2	110.0	40.56	45.47	1.121
0.6				
3	84.0	38.34	29.25	0.763
-1.8				
4	98.0	35.66	35.69	1.001
0.5				
...
...				
24460	87.0	38.92	32.05	0.824
-1.0				
24461	106.0	31.74	28.63	0.902
-0.3				
24462	91.0	37.07	38.00	1.025
-0.1				
24463	112.0	43.02	52.36	1.217
1.2				
24464	97.0	46.92	49.26	1.050
0.1				

	HipR_Tot_Z	HipR_Tot_Peak%	HipR_Tot_Age%	BMD	BMD_Sum
0	0.4	98.0	105.0	0.0	2.0
1	-0.5	87.0	92.0	1.0	3.0
2	1.0	109.0	116.0	0.0	2.0
3	-1.1	74.0	82.0	1.0	1.0
4	0.6	106.0	108.0	0.0	2.0
...
24460	-0.3	87.0	96.0	1.0	1.0
24461	0.0	96.0	100.0	0.0	2.0
24462	0.2	99.0	104.0	1.0	1.0
24463	1.4	118.0	121.0	0.0	2.0
24464	0.3	102.0	104.0	1.0	1.0

[24433 rows x 104 columns]

```
# print(data.isna().sum()) # 顯示每個欄位的NaN 個數
print(data.isna().sum().to_string()) # 強制展開完整輸出
```

Release_No	0
MI_ID	0
AGE	0
SEX	0
OSTEOPOROSIS_SELF	0
DIABETES_SELF	0
DIABETES_SELF_KIND	0
BODY_HEIGHT	8
BODY_WEIGHT	9
BMI	9
BODY_FAT_RATE	1024

BODY_WAISTLINE	11
BODY_BUTTOCKS	10
WHR	12
QUS	113
QUS_T_SCORE	113
QUS_AGE_MATCHED	113
QUS_Z_SCORE	113
HBA1C	24
FASTING_GLUCOSE	19
Spine_K	108
Spine_d0	108
Spine_Thk	108
Spine_ROI_W	108
Spine_ROI_L	108
Spine_L1_Area	195
Spine_L1_BMC	195
Spine_L1_BMD	195
Spine_L1_T	195
Spine_L1_Z	195
Spine_L1_Peak%	195
Spine_L1_Age%	195
Spine_L2_Area	282
Spine_L2_BMC	282
Spine_L2_BMD	282
Spine_L2_T	282
Spine_L2_Z	282
Spine_L2_Peak%	282
Spine_L2_Age%	282
Spine_L3_Area	635
Spine_L3_BMC	635
Spine_L3_BMD	635
Spine_L3_T	635
Spine_L3_Z	635
Spine_L3_Peak%	635
Spine_L3_Age%	635
Spine_L4_Area	1182
Spine_L4_BMC	1182
Spine_L4_BMD	1182
Spine_L4_T	1182
Spine_L4_Z	1182
Spine_L4_Peak%	1182
Spine_L4_Age%	1182
Spine_Tot_Area	108
Spine_Tot_BMC	108
Spine_Tot_BMD	108
Spine_Tot_T	118
Spine_Tot_Z	108
Spine_Tot_Peak%	108
Spine_Tot_Age%	108

HipL_K	196
HipL_d0	196
HipL_Thk	196
HipL_ROI_W	196
HipL_ROI_L	196
HipL_Neck_W	196
HipL_Neck_L	196
HipL_Neck_Area	196
HipL_Neck_BMC	196
HipL_Neck_BMD	196
HipL_Neck_T	196
HipL_Neck_Z	196
HipL_Neck_Peak%	196
HipL_Neck_Age%	196
HipL_Tot_Area	196
HipL_Tot_BMC	196
HipL_Tot_BMD	196
HipL_Tot_T	197
HipL_Tot_Z	196
HipL_Tot_Peak%	196
HipL_Tot_Age%	196
HipR_K	165
HipR_d0	165
HipR_Thk	165
HipR_ROI_W	165
HipR_ROI_L	165
HipR_Neck_W	165
HipR_Neck_L	165
HipR_Neck_Area	165
HipR_Neck_BMC	165
HipR_Neck_BMD	165
HipR_Neck_T	165
HipR_Neck_Z	165
HipR_Neck_Peak%	165
HipR_Neck_Age%	165
HipR_Tot_Area	165
HipR_Tot_BMC	165
HipR_Tot_BMD	165
HipR_Tot_T	166
HipR_Tot_Z	165
HipR_Tot_Peak%	165
HipR_Tot_Age%	165
BMD	67
BMD_Sum	67

```
import pandas as pd
```

```
# 讀取原始數據
```

```
data = pd.read_csv("data.csv")
```

```
# 生成0/1 缺失矩陣 (NaN = 1, 其他= 0)
nan_matrix = data.isna().astype(int)

# 存成CSV
nan_matrix.to_csv("nan_matrix.csv", index=False)

print("\n nan_matrix.csv 轉換完成!")
print(nan_matrix)
```

nan_matrix.csv 轉換完成!

	Release_No	MI_ID	AGE	SEX	OSTEOPOROSIS_SELF	
DIABETES_SELF \						
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
...
24428	0	0	0	0	0	0
24429	0	0	0	0	0	0
24430	0	0	0	0	0	0
24431	0	0	0	0	0	0
24432	0	0	0	0	0	0

	DIABETES_SELF_KIND	BODY_HEIGHT	BODY_WEIGHT	BMI	...
HipR_Neck_Age% \					
0	0	0	0	0	...
0					
1	0	0	0	0	...
0					
2	0	0	0	0	...
0					
3	0	0	0	0	...
0					
4	0	0	0	0	...
0					
...
...					
24428	0	0	0	0	...

0					
24429	0	0	0	0	...
0					
24430	0	0	0	0	...
0					
24431	0	0	0	0	...
0					
24432	0	0	0	0	...
0					

	HipR_Tot_Area	HipR_Tot_BMC	HipR_Tot_BMD	HipR_Tot_T
HipR_Tot_Z \				
0	0	0	0	0
0				
1	0	0	0	0
0				
2	0	0	0	0
0				
3	0	0	0	0
0				
4	0	0	0	0
0				
...
..				
24428	0	0	0	0
0				
24429	0	0	0	0
0				
24430	0	0	0	0
0				
24431	0	0	0	0
0				
24432	0	0	0	0
0				

	HipR_Tot_Peak%	HipR_Tot_Age%	BMD	BMD_Sum
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
...
24428	0	0	0	0
24429	0	0	0	0
24430	0	0	0	0
24431	0	0	0	0
24432	0	0	0	0

[24433 rows x 104 columns]


```

import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.model_selection import train_test_split

# 讀取數據
# data = pd.read_csv("data.csv")
nan_matrix = pd.read_csv("nan_matrix.csv")

# 確保nan_matrix 和data 的索引對齊
nan_matrix = nan_matrix.reindex(data.index)

# 只保留數值型欄位，排除ID 這類字串變數
data_numeric = data.select_dtypes(include=[np.number])
nan_matrix = nan_matrix[data_numeric.columns] # 只保留數值變數對應的缺失信息

# 儲存每個變數的缺失影響因素
feature_ranking = {}

# 遍歷每個變數，找出影響它缺失值的主要因子
for target in nan_matrix.columns:
    y = nan_matrix[target] # 這個變數的缺失標記 (1=缺失, 0=非缺失)

    # 如果這個變數缺失值過少，直接跳過
    if y.sum() < 5:
        continue

    # **確保X 不包含target 變數本身，以免資訊洩漏**
    X = data_numeric.drop(columns=[target], errors="ignore")

    # 分割訓練測試集
    X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y,
test_size=0.2, random_state=42)

    # 訓練隨機森林分類器
    model = RandomForestClassifier(n_estimators=100, random_state=42)
    model.fit(X_train, y_train)

    # **找出影響這個變數缺失的最重要因子**
    feature_importances = pd.Series(model.feature_importances_,
index=X.columns).sort_values(ascending=False)
    feature_ranking[target] = feature_importances

    print(f"\n **變數 {target} 缺失值影響排名** : ")
    print(feature_importances.head(5)) # 只列前5 個影響因素

print("\n **所有變數的缺失影響因素已分析完畢！**")

```

□ **變數 BODY_HEIGHT 缺失值影響排名** :

BODY_WAISTLINE	0.136734
WHR	0.105211
BODY_WEIGHT	0.101343
BMI	0.098293
BODY_BUTTOCKS	0.063798

dtype: float64

□ **變數 BODY_WEIGHT 缺失值影響排名** :

BODY_HEIGHT	0.148293
BMI	0.132889
BODY_WAISTLINE	0.118213
WHR	0.085233
BODY_BUTTOCKS	0.056556

dtype: float64

□ **變數 BMI 缺失值影響排名** :

BODY_HEIGHT	0.148293
BODY_WEIGHT	0.132889
BODY_WAISTLINE	0.118213
WHR	0.085233
BODY_BUTTOCKS	0.056556

dtype: float64

□ **變數 BODY_FAT_RATE 缺失值影響排名** :

Spine_Tot_Area	0.024361
FASTING_GLUCOSE	0.017507
Spine_Tot_BMC	0.017162
WHR	0.016479
Spine_K	0.016285

dtype: float64

□ **變數 BODY_WAISTLINE 缺失值影響排名** :

WHR	0.186582
BMI	0.101423
BODY_HEIGHT	0.089900
BODY_BUTTOCKS	0.077598
BODY_WEIGHT	0.062668

dtype: float64

□ **變數 BODY_BUTTOCKS 缺失值影響排名** :

WHR	0.131821
BODY_HEIGHT	0.127730
BMI	0.106496
BODY_WEIGHT	0.074996
BODY_WAISTLINE	0.074937

dtype: float64

□ **變數 WHR 缺失值影響排名** :

```
BODY_BUTTOCKS      0.139480
BODY_WAISTLINE      0.110833
BMI                 0.101462
BODY_HEIGHT         0.084249
BODY_WEIGHT         0.071463
dtype: float64
```

□ **變數 QUS 缺失值影響排名** :

```
QUS_T_SCORE        0.339696
QUS_Z_SCORE        0.328194
QUS_AGE_MATCHED    0.273293
BODY_BUTTOCKS      0.004152
WHR                 0.002419
dtype: float64
```

□ **變數 QUS_T_SCORE 缺失值影響排名** :

```
QUS                 0.339696
QUS_Z_SCORE        0.328194
QUS_AGE_MATCHED    0.273293
BODY_BUTTOCKS      0.004152
WHR                 0.002419
dtype: float64
```

□ **變數 QUS_AGE_MATCHED 缺失值影響排名** :

```
QUS                 0.339696
QUS_Z_SCORE        0.328194
QUS_T_SCORE        0.273293
BODY_BUTTOCKS      0.004152
WHR                 0.002419
dtype: float64
```

□ **變數 QUS_Z_SCORE 缺失值影響排名** :

```
QUS                 0.339696
QUS_AGE_MATCHED    0.328045
QUS_T_SCORE        0.273293
BODY_BUTTOCKS      0.004152
WHR                 0.002419
dtype: float64
```

□ **變數 HBA1C 缺失值影響排名** :

```
FASTING_GLUCOSE    0.340000
QUS_Z_SCORE        0.017253
HipR_Tot_Area      0.015993
HipL_Tot_Area      0.015381
BMI                 0.013969
dtype: float64
```

□ **變數 FASTING_GLUCOSE 缺失值影響排名** :

```
HBA1C              0.327709
HipL_Tot_Area      0.021636
```

```
QUS_Z_SCORE      0.018286
BODY_HEIGHT      0.013748
Spine_L3_T       0.013596
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_K 缺失值影響排名** :**

```
Spine_Tot_Age%    0.135600
Spine_ROI_W       0.109806
Spine_Tot_Area    0.109522
Spine_Tot_Peak%   0.094661
Spine_Tot_BMD     0.072427
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_d0 缺失值影響排名** :**

```
Spine_Tot_Age%    0.135600
Spine_ROI_W       0.109806
Spine_Tot_Area    0.109522
Spine_Tot_Peak%   0.094661
Spine_Tot_BMD     0.072584
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_Thk 缺失值影響排名** :**

```
Spine_Tot_Age%    0.135242
Spine_ROI_W       0.109806
Spine_Tot_Area    0.109522
Spine_Tot_Peak%   0.094661
Spine_Tot_BMD     0.072584
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_ROI_W 缺失值影響排名** :**

```
Spine_Tot_Age%    0.135242
Spine_Thk         0.109699
Spine_Tot_Area    0.108783
Spine_Tot_Peak%   0.094661
Spine_Tot_BMD     0.073011
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_ROI_L 缺失值影響排名** :**

```
Spine_Tot_Age%    0.135242
Spine_Thk         0.109699
Spine_Tot_Area    0.108783
Spine_Tot_Peak%   0.094661
Spine_Tot_BMD     0.073011
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_L1_Area 缺失值影響排名** :**

```
Spine_L1_Z        0.189491
Spine_L1_Peak%     0.138136
Spine_L1_BMC       0.109093
Spine_L1_BMD       0.107596
```

Spine_L1_T 0.103308
dtype: float64

□ **變數 Spine_L1_BMC 缺失值影響排名** :

Spine_L1_Z 0.189491
Spine_L1_Peak% 0.138136
Spine_L1_BMD 0.110218
Spine_L1_Area 0.106033
Spine_L1_T 0.103308
dtype: float64

□ **變數 Spine_L1_BMD 缺失值影響排名** :

Spine_L1_Z 0.189838
Spine_L1_Peak% 0.138136
Spine_L1_BMC 0.109727
Spine_L1_Area 0.106033
Spine_L1_T 0.103308
dtype: float64

□ **變數 Spine_L1_T 缺失值影響排名** :

Spine_L1_Z 0.189838
Spine_L1_Peak% 0.138136
Spine_L1_BMC 0.109727
Spine_L1_Area 0.106033
Spine_L1_BMD 0.103308
dtype: float64

□ **變數 Spine_L1_Z 缺失值影響排名** :

Spine_L1_T 0.189838
Spine_L1_Peak% 0.138136
Spine_L1_BMC 0.109727
Spine_L1_Area 0.106033
Spine_L1_BMD 0.103308
dtype: float64

□ **變數 Spine_L1_Peak% 缺失值影響排名** :

Spine_L1_T 0.189838
Spine_L1_Z 0.138136
Spine_L1_BMC 0.109727
Spine_L1_Area 0.106033
Spine_L1_BMD 0.103308
dtype: float64

□ **變數 Spine_L1_Age% 缺失值影響排名** :

Spine_L1_T 0.189838
Spine_L1_Z 0.138136
Spine_L1_BMC 0.109727
Spine_L1_Area 0.106033
Spine_L1_BMD 0.103308
dtype: float64

□ **變數 Spine_L2_Area 缺失值影響排名** :

Spine_L2_Z	0.150375
Spine_L2_Peak%	0.141305
Spine_L2_BMC	0.133484
Spine_L2_BMD	0.131539
Spine_L2_Age%	0.126480

dtype: float64

□ **變數 Spine_L2_BMC 缺失值影響排名** :

Spine_L2_Z	0.150529
Spine_L2_Peak%	0.141305
Spine_L2_Area	0.133484
Spine_L2_BMD	0.131539
Spine_L2_Age%	0.126480

dtype: float64

□ **變數 Spine_L2_BMD 缺失值影響排名** :

Spine_L2_Z	0.150529
Spine_L2_Peak%	0.141305
Spine_L2_Area	0.133484
Spine_L2_BMC	0.131539
Spine_L2_Age%	0.126480

dtype: float64

□ **變數 Spine_L2_T 缺失值影響排名** :

Spine_L2_Z	0.150529
Spine_L2_Peak%	0.141305
Spine_L2_Area	0.133484
Spine_L2_BMC	0.131539
Spine_L2_Age%	0.126480

dtype: float64

□ **變數 Spine_L2_Z 缺失值影響排名** :

Spine_L2_T	0.150665
Spine_L2_Peak%	0.141305
Spine_L2_Area	0.133484
Spine_L2_BMC	0.131539
Spine_L2_Age%	0.126480

dtype: float64

□ **變數 Spine_L2_Peak% 缺失值影響排名** :

Spine_L2_T	0.150665
Spine_L2_Z	0.141305
Spine_L2_Area	0.133484
Spine_L2_BMC	0.131539
Spine_L2_Age%	0.126480

dtype: float64

□ **變數 Spine_L2_Age% 缺失值影響排名** :

```
Spine_L2_T      0.150665
Spine_L2_Z      0.141354
Spine_L2_Area   0.133484
Spine_L2_BMC    0.131539
Spine_L2_Peak%  0.126480
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_L3_Area 缺失值影響排名** :**

```
Spine_L3_BMD    0.130213
Spine_L3_T      0.126718
Spine_L3_BMC    0.120714
Spine_L3_Peak%  0.109719
Spine_Tot_Area  0.106172
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_L3_BMC 缺失值影響排名** :**

```
Spine_L3_BMD    0.130213
Spine_L3_T      0.126681
Spine_L3_Area   0.120820
Spine_L3_Peak%  0.109719
Spine_Tot_Area  0.106161
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_L3_BMD 缺失值影響排名** :**

```
Spine_L3_BMC    0.130084
Spine_L3_T      0.128328
Spine_L3_Area   0.120820
Spine_L3_Peak%  0.109719
Spine_Tot_Area  0.106161
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_L3_T 缺失值影響排名** :**

```
Spine_L3_BMC    0.130065
Spine_L3_BMD    0.128365
Spine_L3_Area   0.120820
Spine_L3_Peak%  0.109719
Spine_Tot_Area  0.106161
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_L3_Z 缺失值影響排名** :**

```
Spine_L3_BMD    0.130777
Spine_L3_BMC    0.129700
Spine_L3_Area   0.116858
Spine_L3_Peak%  0.110951
Spine_Tot_Area  0.105245
dtype: float64
```

□ ****變數 Spine_L3_Peak% 缺失值影響排名** :**

```
Spine_L3_BMD    0.130777
Spine_L3_BMC    0.129700
```

```
Spine_L3_Area      0.116858
Spine_L3_Z         0.110951
Spine_Tot_Area     0.105245
dtype: float64
```

□ **變數 Spine_L3_Age% 缺失值影響排名** :

```
Spine_L3_BMD      0.132023
Spine_L3_BMC      0.129700
Spine_L3_Area     0.116858
Spine_L3_Z        0.110951
Spine_Tot_Area    0.105229
dtype: float64
```

□ **變數 Spine_L4_Area 缺失值影響排名** :

```
Spine_L4_BMC      0.173461
Spine_L4_T        0.169420
Spine_L4_Z        0.137191
Spine_L4_BMD      0.130117
Spine_L4_Age%     0.102309
dtype: float64
```

□ **變數 Spine_L4_BMC 缺失值影響排名** :

```
Spine_L4_Area     0.173370
Spine_L4_T        0.169432
Spine_L4_Z        0.137191
Spine_L4_BMD      0.130140
Spine_L4_Age%     0.102309
dtype: float64
```

□ **變數 Spine_L4_BMD 缺失值影響排名** :

```
Spine_L4_Area     0.176310
Spine_L4_T        0.164944
Spine_L4_Z        0.137981
Spine_L4_BMC      0.132032
Spine_L4_Age%     0.102330
dtype: float64
```

□ **變數 Spine_L4_T 缺失值影響排名** :

```
Spine_L4_Area     0.176223
Spine_L4_BMD      0.164938
Spine_L4_Z        0.138043
Spine_L4_BMC      0.132032
Spine_L4_Age%     0.102330
dtype: float64
```

□ **變數 Spine_L4_Z 缺失值影響排名** :

```
Spine_L4_Area     0.176223
Spine_L4_BMD      0.164938
Spine_L4_T        0.138043
Spine_L4_BMC      0.132032
```


Spine_L4_Age% 0.102330
dtype: float64

□ **變數 Spine_L4_Peak% 缺失值影響排名** :

Spine_L4_Area 0.175411
Spine_L4_BMD 0.165774
Spine_L4_T 0.138740
Spine_L4_BMC 0.132032
Spine_L4_Age% 0.098482
dtype: float64

□ **變數 Spine_L4_Age% 缺失值影響排名** :

Spine_L4_Area 0.175433
Spine_L4_BMD 0.165774
Spine_L4_T 0.140343
Spine_L4_BMC 0.132032
Spine_L4_Peak% 0.097386
dtype: float64

□ **變數 Spine_Tot_Area 缺失值影響排名** :

Spine_Tot_Age% 0.134131
Spine_Thk 0.110513
Spine_Tot_Peak% 0.104326
Spine_ROI_L 0.087432
Spine_K 0.072431
dtype: float64

□ **變數 Spine_Tot_BMC 缺失值影響排名** :

Spine_Tot_Age% 0.134131
Spine_Thk 0.110513
Spine_Tot_Peak% 0.104326
Spine_ROI_L 0.087432
Spine_K 0.072431
dtype: float64

□ **變數 Spine_Tot_BMD 缺失值影響排名** :

Spine_Tot_Age% 0.134131
Spine_Thk 0.110513
Spine_Tot_Peak% 0.104326
Spine_ROI_L 0.087432
Spine_K 0.072431
dtype: float64

□ **變數 Spine_Tot_T 缺失值影響排名** :

Spine_Tot_Age% 0.108067
Spine_Thk 0.106662
Spine_Tot_Peak% 0.101178
Spine_ROI_L 0.080340
Spine_Tot_BMC 0.073332
dtype: float64

□ **變數 Spine_Tot_Z 缺失值影響排名** :

Spine_Tot_Age%	0.134268
Spine_Thk	0.110513
Spine_Tot_Peak%	0.102930
Spine_ROI_L	0.087073
Spine_d0	0.073442

dtype: float64

□ **變數 Spine_Tot_Peak% 缺失值影響排名** :

Spine_Tot_Age%	0.134268
Spine_Thk	0.110513
Spine_Tot_Z	0.102585
Spine_ROI_L	0.087073
Spine_d0	0.073442

dtype: float64

□ **變數 Spine_Tot_Age% 缺失值影響排名** :

Spine_Tot_Peak%	0.134425
Spine_Thk	0.110136
Spine_Tot_Z	0.102585
Spine_ROI_L	0.087073
Spine_d0	0.073442

dtype: float64

□ **變數 HipL_K 缺失值影響排名** :

HipL_Tot_Area	0.100014
HipL_ROI_L	0.089081
HipL_Neck_BMD	0.073291
HipL_Neck_Area	0.058882
HipL_ROI_W	0.056968

dtype: float64

□ **變數 HipL_d0 缺失值影響排名** :

HipL_Tot_Area	0.100014
HipL_ROI_L	0.089081
HipL_Neck_BMD	0.073291
HipL_Neck_Area	0.058882
HipL_ROI_W	0.056968

dtype: float64

□ **變數 HipL_Thk 缺失值影響排名** :

HipL_Tot_Area	0.100014
HipL_ROI_L	0.088957
HipL_Neck_BMD	0.073291
HipL_Neck_Area	0.058882
HipL_ROI_W	0.056968

dtype: float64

□ **變數 HipL_ROI_W 缺失值影響排名** :

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_L         0.088957
HipL_Neck_BMD      0.073291
HipL_Neck_Area     0.058882
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_ROI_L 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMD      0.073291
HipL_Neck_Area     0.058882
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Neck_W 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMD      0.073291
HipL_Neck_Area     0.058882
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Neck_L 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMD      0.073291
HipL_Neck_Area     0.058882
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Neck_Area 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMD      0.073291
HipL_Neck_L        0.059017
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Neck_BMC 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMD      0.073291
HipL_Neck_L        0.059017
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Neck_BMD 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
```

```
HipL_Neck_BMC      0.073291
HipL_Neck_L        0.059017
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Neck_T 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMC      0.073291
HipL_Neck_L        0.059017
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Neck_Z 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMC      0.073291
HipL_Neck_L        0.059017
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Neck_Peak% 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMC      0.073291
HipL_Neck_L        0.059017
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Neck_Age% 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Tot_Area      0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMC      0.073291
HipL_Neck_L        0.059017
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Tot_Area 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Neck_Age%     0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMC      0.073291
HipL_Neck_L        0.059017
HipL_Thk           0.056968
dtype: float64
```

□ ****變數 HipL_Tot_BMC 缺失值影響排名** :**

```
HipL_Neck_Age%     0.100014
HipL_ROI_W         0.088957
HipL_Neck_BMC      0.073291
HipL_Neck_L        0.059017
```

HipL_Thk 0.056968
dtype: float64

□ **變數 HipL_Tot_BMD 缺失值影響排名** :

HipL_Neck_Age% 0.100014
HipL_ROI_W 0.088957
HipL_Neck_BMC 0.073291
HipL_Neck_L 0.059017
HipL_Thk 0.056968
dtype: float64

□ **變數 HipL_Tot_T 缺失值影響排名** :

HipL_Neck_Age% 0.088363
HipL_ROI_W 0.087152
HipL_Neck_BMC 0.072861
HipL_Neck_L 0.059758
HipL_Thk 0.059677
dtype: float64

□ **變數 HipL_Tot_Z 缺失值影響排名** :

HipL_Neck_Age% 0.090014
HipL_ROI_W 0.088957
HipL_Neck_BMC 0.083291
HipL_Neck_L 0.059017
HipL_Thk 0.056968
dtype: float64

□ **變數 HipL_Tot_Peak% 缺失值影響排名** :

HipL_Neck_Age% 0.090014
HipL_ROI_W 0.088957
HipL_Neck_BMC 0.083291
HipL_Neck_L 0.059017
HipL_Thk 0.056968
dtype: float64

□ **變數 HipL_Tot_Age% 缺失值影響排名** :

HipL_Neck_Age% 0.090353
HipL_ROI_W 0.088957
HipL_Neck_BMC 0.083291
HipL_Neck_L 0.059017
HipL_Thk 0.056968
dtype: float64

□ **變數 HipR_K 缺失值影響排名** :

HipR_Neck_T 0.085507
HipR_d0 0.080000
HipR_Tot_BMD 0.080000
HipR_Tot_BMC 0.074072
HipR_Tot_Age% 0.070000
dtype: float64

□ **變數 HipR_d0 缺失值影響排名** :

HipR_Neck_T	0.085507
HipR_K	0.080000
HipR_Tot_BMD	0.080000
HipR_Tot_BMC	0.074072
HipR_Tot_Age%	0.070000

dtype: float64

□ **變數 HipR_Thk 缺失值影響排名** :

HipR_Neck_T	0.085507
HipR_K	0.080000
HipR_Tot_BMD	0.080000
HipR_Tot_BMC	0.074072
HipR_Tot_Age%	0.070000

dtype: float64

□ **變數 HipR_ROI_W 缺失值影響排名** :

HipR_Neck_T	0.085507
HipR_K	0.080000
HipR_Tot_BMD	0.080000
HipR_Tot_BMC	0.074072
HipR_Tot_Age%	0.070000

dtype: float64

□ **變數 HipR_ROI_L 缺失值影響排名** :

HipR_Neck_T	0.085507
HipR_K	0.080000
HipR_Tot_BMD	0.080000
HipR_Tot_BMC	0.074072
HipR_Tot_Age%	0.070000

dtype: float64

□ **變數 HipR_Neck_W 缺失值影響排名** :

HipR_Neck_T	0.085507
HipR_K	0.080000
HipR_Tot_BMD	0.080000
HipR_Tot_BMC	0.074072
HipR_Tot_Age%	0.070000

dtype: float64

□ **變數 HipR_Neck_L 缺失值影響排名** :

HipR_Neck_T	0.085507
HipR_K	0.080000
HipR_Tot_BMD	0.080000
HipR_Tot_BMC	0.074072
HipR_Tot_Age%	0.070000

dtype: float64

□ **變數 HipR_Neck_Area 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_T      0.085507
HipR_K           0.080000
HipR_Tot_BMD     0.080000
HipR_Tot_BMC     0.074072
HipR_Tot_Age%    0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Neck_BMC 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_T      0.085507
HipR_K           0.080000
HipR_Tot_BMD     0.080000
HipR_Tot_BMC     0.074072
HipR_Tot_Age%    0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Neck_BMD 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_T      0.085507
HipR_K           0.080000
HipR_Tot_BMD     0.080000
HipR_Tot_BMC     0.074072
HipR_Tot_Age%    0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Neck_T 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD    0.085507
HipR_K           0.080000
HipR_Tot_BMD     0.080000
HipR_Tot_BMC     0.074072
HipR_Tot_Age%    0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Neck_Z 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD    0.085507
HipR_K           0.080000
HipR_Tot_BMD     0.080000
HipR_Tot_BMC     0.074072
HipR_Tot_Age%    0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Neck_Peak% 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD    0.085507
HipR_K           0.080000
HipR_Tot_BMD     0.080000
HipR_Tot_BMC     0.074072
HipR_Tot_Age%    0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Neck_Age% 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD    0.085507
HipR_K           0.080000
```

```
HipR_Tot_BMD      0.080000
HipR_Tot_BMC      0.074072
HipR_Tot_Age%     0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Tot_Area 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD     0.085507
HipR_K            0.080000
HipR_Tot_BMD      0.080000
HipR_Tot_BMC      0.074072
HipR_Tot_Age%     0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Tot_BMC 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD     0.085507
HipR_K            0.080000
HipR_Tot_BMD      0.080000
HipR_Tot_Area     0.073905
HipR_Tot_Age%     0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Tot_BMD 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD     0.085507
HipR_K            0.080000
HipR_Tot_BMC      0.080000
HipR_Tot_Area     0.073905
HipR_Tot_Age%     0.070157
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Tot_T 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD     0.084604
HipR_Tot_Area     0.073262
HipR_K            0.069382
HipR_Tot_BMC      0.069226
HipR_ROI_L        0.066815
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Tot_Z 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD     0.085507
HipR_Tot_Area     0.073905
HipR_Tot_Age%     0.070157
HipR_K            0.070000
HipR_Tot_BMC      0.070000
dtype: float64
```

□ **變數 HipR_Tot_Peak% 缺失值影響排名** :

```
HipR_Neck_BMD     0.085507
HipR_Tot_Area     0.073905
HipR_Tot_Age%     0.070157
HipR_K            0.070000
```



```
HipR_Tot_BMC      0.070000
dtype: float64
```

```
□ **變數 HipR_Tot_Age% 缺失值影響排名** :
```

```
HipR_Neck_BMD      0.085507
HipR_Tot_Area      0.073905
HipR_Tot_Peak%     0.070157
HipR_K             0.070000
HipR_Tot_BMC      0.070000
dtype: float64
```

```
□ **變數 BMD 缺失值影響排名** :
```

```
BMD_Sum           0.148356
Spine_Tot_Peak%   0.061743
Spine_Tot_Z       0.056068
Spine_Thk         0.055387
Spine_K           0.047577
dtype: float64
```

```
□ **變數 BMD_Sum 缺失值影響排名** :
```

```
BMD               0.148076
Spine_Tot_Peak%   0.061743
Spine_Tot_Z       0.056068
Spine_Thk         0.055387
Spine_K           0.047577
dtype: float64
```

```
□ **所有變數的缺失影響因素已分析完畢！**
```

```
for target, feature_importances in feature_ranking.items():
    top_factors = feature_importances.head(3).index.tolist() # 取前三
    個影響最大的變數
```

```
    # 先根據條件群體補均值，再補全體均值
    data[target] = data.groupby(top_factors)[target].transform(lambda
x: x.fillna(x.mean()))
    data[target] = data[target].fillna(data[target].mean()) # 最後再用
    全體均值補一次
```

```
# 再存檔
```

```
data.to_csv("data.fillna.csv", index=False)
```

```
print("\n□ **補值完成並存入 data.fillna.csv，最後再檢查！**")
```

```
□ **補值完成並存入 data.fillna.csv，最後再檢查！**
```

```
# 讀取剛剛存好的data.fillna.csv
```

```
filled_data = pd.read_csv("data.fillna.csv")
```

```

# 檢查是否還有缺失值
missing_values_final_check = filled_data.isna().sum().sum()

if missing_values_final_check == 0:
    print("\n□ **最終確認：data.fillna.csv 沒有任何遺失值！**")
else:
    print(f"\n□ **警告！存入 CSV 後仍有 {missing_values_final_check} 個缺失值！請再確認！**")

□ **最終確認：data.fillna.csv 沒有任何遺失值！**

import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.metrics import mean_squared_error

# 讀取原始數據，只保留數值型欄位
data_original = pd.read_csv("data.csv")
data_numeric = data_original.select_dtypes(include=[np.number]).copy()

# 設定隨機種子與人工挖空比例（這裡設定5%）
np.random.seed(42)
mask_fraction = 0.05

# 建立一份副本來人工挖掉部分值，並記錄下被挖掉的原始值
data_artificial = data_numeric.copy()
mask_info = {} # 每個欄位：被挖掉的索引與原始值

# 只對原本就有缺失值的欄位進行人工挖空
for col in data_numeric.columns:
    # 如果該欄原始就有缺失，才進行人工挖空評估
    if data_numeric[col].isna().sum() > 0:
        valid_idx = data_numeric[col].dropna().index # 本來有值的索引
        n_to_mask = int(len(valid_idx) * mask_fraction)
        if n_to_mask >= 1:
            masked_indices = np.random.choice(valid_idx,
size=n_to_mask, replace=False)
            mask_info[col] = data_numeric.loc[mask_info, col] #
            data_artificial.loc[mask_info, col] = np.nan # 挖掉值

# 假設 feature_ranking 已經依據 data_artificial 建立，以下直接利用它進行分層補值
# （如果你還沒算，可以參考前面的隨機森林流程）
# 這裡我們只針對 data_artificial 補值：
data_imputed = data_artificial.copy()
for target, importances in feature_ranking.items():
    # 只處理在 mask_info 中有記錄的欄位（也就是原本就有缺失值的）
    if target not in mask_info:
        continue

```

```
top_factors = importances.head(3).index.tolist() # 取前三個影響最大的因素
```

```
# 先用群組內均值補，再用全體均值補漏網之魚
```

```
data_imputed[target] = data_imputed.groupby(top_factors)[target].transform(lambda x: x.fillna(x.mean()))  
data_imputed[target] =  
data_imputed[target].fillna(data_imputed[target].mean())
```

```
# 接下來只針對原本就有缺失值的欄位計算MSE
```

```
mse_results = {}
```

```
for col, original_masked in mask_info.items():
```

```
# 這邊只評估那些原始就有缺失的欄位
```

```
imputed_vals = data_imputed.loc[original_masked.index, col]
```

```
mse = mean_squared_error(original_masked, imputed_vals)
```

```
mse_results[col] = mse
```

```
print(f"欄位 '{col}' 的MSE = {mse}")
```

```
print("總MSE = " ,sum(mse_results.values()))
```

```
欄位 'BODY_HEIGHT' 的MSE = 68.76927750955547
```

```
欄位 'BODY_WEIGHT' 的MSE = 153.51764629955866
```

```
欄位 'BMI' 的MSE = 13.153650719386118
```

```
欄位 'BODY_FAT_RATE' 的MSE = 54.782830373806135
```

```
欄位 'BODY_WAISTLINE' 的MSE = 111.59017056384268
```

```
欄位 'BODY_BUTTOCKS' 的MSE = 49.67714471442164
```

```
欄位 'WHR' 的MSE = 0.004857742286807238
```

```
欄位 'QUS' 的MSE = 106.53458653280316
```

```
欄位 'QUS_T_SCORE' 的MSE = 2.2539596717310957
```

```
欄位 'QUS_AGE_MATCHED' 的MSE = 52.32006812025014
```

```
欄位 'QUS_Z_SCORE' 的MSE = 2.2069784043132983
```

```
欄位 'HBA1C' 的MSE = 0.8962251293691615
```

```
欄位 'FASTING_GLUCOSE' 的MSE = 464.5987084320523
```

```
欄位 'Spine_K' 的MSE = 1.5863984521961677e-05
```

```
欄位 'Spine_d0' 的MSE = 2.52103947414356
```

```
欄位 'Spine_Thk' 的MSE = 0.9189369783742792
```

```
欄位 'Spine_ROI_W' 的MSE = 1.6015972889523853
```

```
欄位 'Spine_ROI_L' 的MSE = 60.63783429301026
```

```
欄位 'Spine_L1_Area' 的MSE = 3.31070797578073
```

```
欄位 'Spine_L1_BMC' 的MSE = 7.7270895728903
```

```
欄位 'Spine_L1_BMD' 的MSE = 0.022567327696937034
```

```
欄位 'Spine_L1_T' 的MSE = 1.706082368355454
```

```
欄位 'Spine_L1_Z' 的MSE = 1.4974461129502143
```

```
欄位 'Spine_L1_Peak%' 的MSE = 230.965706567438
```

```
欄位 'Spine_L1_Age%' 的MSE = 230.89989465757336
```

```
欄位 'Spine_L2_Area' 的MSE = 3.451788008796409
```

```
欄位 'Spine_L2_BMC' 的MSE = 9.639529088902362
```

```
欄位 'Spine_L2_BMD' 的MSE = 0.027013518458678637
```

```
欄位 'Spine_L2_T' 的MSE = 2.152690036122066
```

```
欄位 'Spine_L2_Z' 的MSE = 1.8044509778451934
```

欄位 'Spine_L2_Peak%' 的 MSE = 264.6838138244943
欄位 'Spine_L2_Age%' 的 MSE = 232.94253839522815
欄位 'Spine_L3_Area' 的 MSE = 3.5578041772971885
欄位 'Spine_L3_BMC' 的 MSE = 12.052801077675054
欄位 'Spine_L3_BMD' 的 MSE = 0.003086156077076591
欄位 'Spine_L3_T' 的 MSE = 2.6825707414383917
欄位 'Spine_L3_Z' 的 MSE = 1.8320625462458182
欄位 'Spine_L3_Peak%' 的 MSE = 225.8510529650997
欄位 'Spine_L3_Age%' 的 MSE = 262.4807581336925
欄位 'Spine_L4_Area' 的 MSE = 4.568213060881071
欄位 'Spine_L4_BMC' 的 MSE = 13.384833429535636
欄位 'Spine_L4_BMD' 的 MSE = 0.02832252508208136
欄位 'Spine_L4_T' 的 MSE = 2.1033992232975955
欄位 'Spine_L4_Z' 的 MSE = 2.1289401121626317
欄位 'Spine_L4_Peak%' 的 MSE = 214.72321207588828
欄位 'Spine_L4_Age%' 的 MSE = 246.47158696166827
欄位 'Spine_Tot_Area' 的 MSE = 88.10142347361197
欄位 'Spine_Tot_BMC' 的 MSE = 206.28994909292797
欄位 'Spine_Tot_BMD' 的 MSE = 0.026162336919923822
欄位 'Spine_Tot_T' 的 MSE = 1.9340032843535493
欄位 'Spine_Tot_Z' 的 MSE = 1.7511168037394775
欄位 'Spine_Tot_Peak%' 的 MSE = 216.29909003092752
欄位 'Spine_Tot_Age%' 的 MSE = 239.35036955815465
欄位 'HipL_K' 的 MSE = 9.511868337359555e-06
欄位 'HipL_d0' 的 MSE = 2.3921652141921306
欄位 'HipL_Thk' 的 MSE = 0.3380125038655347
欄位 'HipL_ROI_W' 的 MSE = 49.93613200911517
欄位 'HipL_ROI_L' 的 MSE = 80.12760798894259
欄位 'HipL_Neck_W' 的 MSE = 1.63511563328291
欄位 'HipL_Neck_L' 的 MSE = 1.096487905568695
欄位 'HipL_Neck_Area' 的 MSE = 0.3393004955427614
欄位 'HipL_Neck_BMC' 的 MSE = 0.577906989507134
欄位 'HipL_Neck_BMD' 的 MSE = 0.016035473169819812
欄位 'HipL_Neck_T' 的 MSE = 0.981908151187515
欄位 'HipL_Neck_Z' 的 MSE = 0.8431269586349595
欄位 'HipL_Neck_Peak%' 的 MSE = 177.85756313450696
欄位 'HipL_Neck_Age%' 的 MSE = 216.45850607850718
欄位 'HipL_Tot_Area' 的 MSE = 28.770187580668807
欄位 'HipL_Tot_BMC' 的 MSE = 62.792468598030695
欄位 'HipL_Tot_BMD' 的 MSE = 0.016902830701234176
欄位 'HipL_Tot_T' 的 MSE = 0.8997294894035612
欄位 'HipL_Tot_Z' 的 MSE = 0.8107952661533988
欄位 'HipL_Tot_Peak%' 的 MSE = 156.8302619826466
欄位 'HipL_Tot_Age%' 的 MSE = 163.00896143883458
欄位 'HipR_K' 的 MSE = 9.944021295223174e-06
欄位 'HipR_d0' 的 MSE = 2.3529769166393315
欄位 'HipR_Thk' 的 MSE = 0.3237450912419287
欄位 'HipR_ROI_W' 的 MSE = 47.02471360017686

欄位 'HipR_ROI_L' 的 MSE = 72.28839626497806
欄位 'HipR_Neck_W' 的 MSE = 2.1989803257846234
欄位 'HipR_Neck_L' 的 MSE = 1.4212630146774468
欄位 'HipR_Neck_Area' 的 MSE = 0.34634842640990665
欄位 'HipR_Neck_BMC' 的 MSE = 0.5929893577687242
欄位 'HipR_Neck_BMD' 的 MSE = 0.01484781198260657
欄位 'HipR_Neck_T' 的 MSE = 0.9523762542444244
欄位 'HipR_Neck_Z' 的 MSE = 0.815558457165067
欄位 'HipR_Neck_Peak%' 的 MSE = 183.4490951081171
欄位 'HipR_Neck_Age%' 的 MSE = 201.90662985795336
欄位 'HipR_Tot_Area' 的 MSE = 27.977122178173662
欄位 'HipR_Tot_BMC' 的 MSE = 58.840921638507886
欄位 'HipR_Tot_BMD' 的 MSE = 0.020251278464779702
欄位 'HipR_Tot_T' 的 MSE = 0.8597677452534068
欄位 'HipR_Tot_Z' 的 MSE = 0.8553392624299717
欄位 'HipR_Tot_Peak%' 的 MSE = 158.63116145109657
欄位 'HipR_Tot_Age%' 的 MSE = 206.7888148806243
欄位 'BMD' 的 MSE = 0.021086781143753307
欄位 'BMD_Sum' 的 MSE = 0.6120766384589407
總 MSE = 5796.461261830695