

Agenda

1.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

2.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

7.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

8.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



計畫內容

第一階段 (2023.2.1.-2023-5.31)	第二階段 (2023.6.1.-2023-9.30)	第三階段 (2023.10.1.-2024-1.31)
<ul style="list-style-type: none">完成二分類 (異常與正常) 兩種不同散孔圖的分類，對於所收集所有資料來說，正確率達 85%以上	<ul style="list-style-type: none">完成二分類 (異常與正常) 兩種不同散孔圖的分類，對於所收集所有資料來說，正確率達 90%以上完成六分類散孔圖分類技術，對於所蒐集的所有資料來說，並正確率達 85%以上。	<ul style="list-style-type: none">完成六分類的散孔圖，對於所收集所有資料來說，並達 95%以上。

[Back to Agenda Page](#)

資料集和其特性介紹

Raw Data

A282570

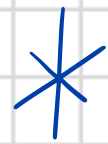
- 194 正常/142 異常
- 38 種不同的數值變數

A296960

- 52 正常/52 異常
- 38 種不同的數值變數

A158200

- 284 正常/84 異常
- 38 種不同的數值變數

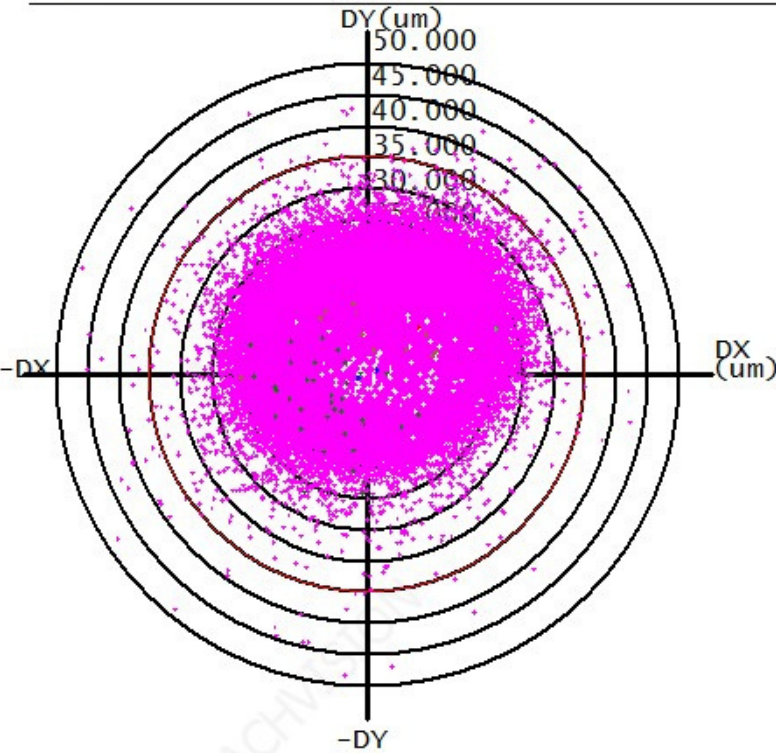


資料集和其特性介紹

Raw Data

開啟檔案: E:\量測結果\2022年7月份\20220718-5A\D13-L220602145\A287570_ND13_SP6_鏡孔量測(靶面0.45mm輸出範圍): 172739\172517\172524\ 7

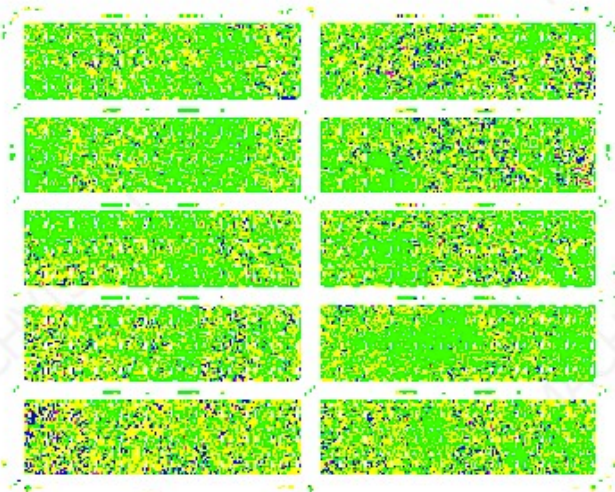
- 檔案建立日期: 2022/07/19
- 板厚: 0.45 mm
- 環形靶孔
- 下光源
- 補正: X
-
-
-
-
-
-



靶圖資訊 單位: um				
編號	半徑	點數	累計點數	百分比
1	5.000	26123	26123	15.142
2	10.000	58952	85075	34.172
3	15.000	51858	136933	30.060
4	20.000	25995	162928	15.068
5	25.000	7551	170479	4.377
6	30.000	1585	172064	0.919
7	35.000	342	172406	0.198
8	40.000	72	172478	0.042
9	45.000	30	172508	0.017
10	50.000	9	172517	0.005

刀具資訊 單位: mm		統計資訊 單位: um	
刀具	直徑	統計項目	統計結果
T1	3.500	總點數	172524
T2	0.125	X軸平均值	0.667
		X軸標準差	8.567
T4	0.500	X軸規格上限	35.000
T5	3.175	X軸規格下限	-35.000
T6	2.300	X軸Ca	1.905%
T7	0.300	X軸Cp	1.362
T8	0.500	X軸CpK	1.336
		X軸3Sigma	25.702
		X軸Avg + 3Sigma	26.369
		Y軸平均值	4.766
		Y軸標準差	6.856
		Y軸規格上限	35.000
		Y軸規格下限	-35.000
		Y軸Ca	13.618%
		Y軸Cp	1.702
		Y軸CpK	1.470
		Y軸3Sigma	20.567
		Y軸Avg + 3Sigma	25.334
		偏移量平均值	10.660
		偏移量標準差	5.470
		偏移量規格上限	35.000
		偏移量規格下限	0.000
		製程標準度Ca	30.457%
		製程精密度Cp	2.133
		製程能力CpK	1.483
		製程 3Sigma	16.411
		製程 Avg+3Sigma	27.071

開啟檔案: E:\量測結果\2023年1月份\20230131-4B\ND69\A296960_ND69_SP5_4_L230116034_230131_0929.HAS 計(輸出範圍): 188603\188430\188433\ 3

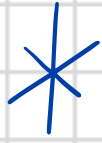


靶圖資訊 單位: um				
編號	半徑	點數	百分比	累計(%)
1	5.000	37080	19.678	19.678
2	10.000	67763	35.962	55.640
3	15.000	48248	25.605	81.246
4	20.000	22681	12.143	93.389
5	25.000	8546	4.535	97.924
6	30.000	2807	1.490	99.414
7	35.000	840	0.446	99.859
8	40.000	192	0.102	99.961
9	45.000	54	0.029	99.990
10	50.000	19	0.010	100.000

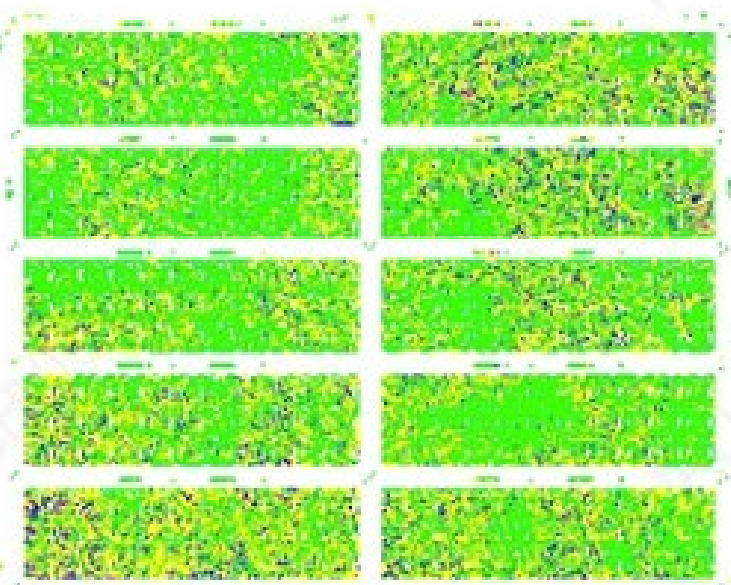
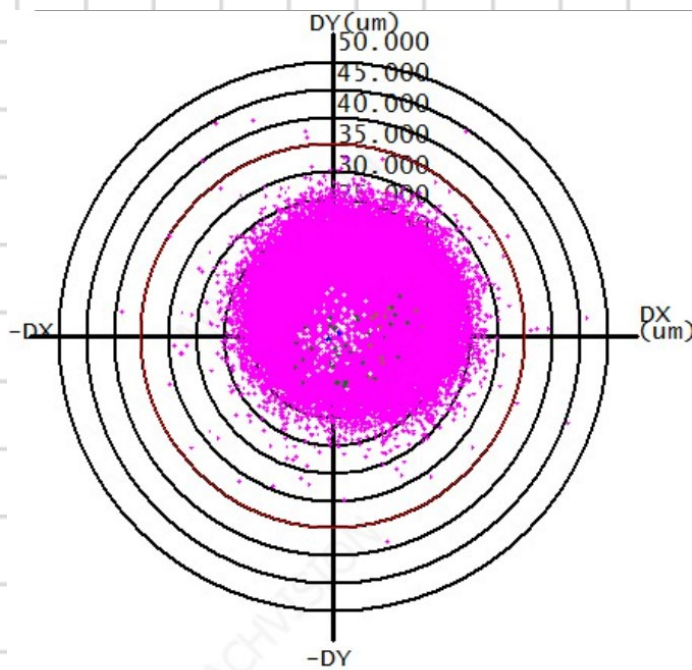
統計資訊 單位: um	
統計項目	統計結果
總點數	188433
X軸平均值	-0.871
X軸標準差	6.515
X軸規格上限	35.000
X軸規格下限	-35.000
X軸Ca	2.490%
X軸Cp	1.791
X軸CpK	1.746
X軸3Sigma	19.544
X軸Avg + 3Sigma	18.673
Y軸平均值	0.937
Y軸標準差	9.679
Y軸規格上限	35.000
Y軸規格下限	-35.000
Y軸Ca	2.676%
Y軸Cp	1.205
Y軸CpK	1.173
Y軸3Sigma	29.038
Y軸Avg + 3Sigma	29.975
偏移量平均值	10.142
偏移量標準差	5.908
偏移量規格上限	35.000
偏移量規格下限	0.000
製程標準度Ca	28.978%
製程精密度Cp	1.975
製程能力CpK	1.403
製程 3Sigma	17.723
製程 Avg+3Sigma	27.865

[Back to Agenda Page](#)

資料集和其特性介紹



Image



Numeric Variable

刀具資訊 單位: mm

刀具	直徑
T1	1.500
T2	0.125
T4	0.500
T5	3.175
T6	2.300
T7	0.300
T8	0.500

- 檔案建立日期: 2022/07/19
- 板厚: 0.45 mm
- 環形靶孔
- 下光源
- 補正: X
-
-
-
-
-
-

範圍資訊 單位: um

編號	半徑	點數	累計點數	百分比	累計(%)
1	5.000	26123	26123	15.142	15.142
2	10.000	58952	85075	34.172	49.314
3	15.000	51858	136933	30.060	79.374
4	20.000	25995	162928	15.068	94.442
5	25.000	7551	170479	4.377	98.819
6	30.000	1585	172064	0.919	99.737
7	35.000	342	172406	0.198	99.936
8	40.000	72	172478	0.042	99.977
9	45.000	30	172508	0.017	99.995
10	50.000	9	172517	0.005	100.000

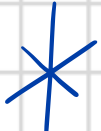
範圍資訊 單位: um

編號	半徑	點數	百分比	累計(%)
1	5.000	37080	19.678	19.678
2	10.000	67763	35.962	55.640
3	15.000	48248	25.605	81.246
4	20.000	22681	12.141	93.387
5	25.000	8546	4.535	97.924
6	30.000	2807	1.490	99.414
7	35.000	840	0.446	99.859
8	40.000	192	0.102	99.961
9	45.000	54	0.029	99.990
10	50.000	19	0.010	100.000

統計資訊	單位: um	統計結果
統計項目		統計結果
總點數		172524
X軸平均值		0.667
X軸標準差		8.567
X軸規格上限		35.000
X軸規格下限		-35.000
X軸Ca		1.905N
X軸Cp		1.362
X軸Cpk		1.336
X軸3Sigma		25.702
X軸Avg + 3Sigma		26.369
Y軸平均值		4.766
Y軸標準差		6.856
Y軸規格上限		35.000
Y軸規格下限		-35.000
Y軸Ca		13.618N
Y軸Cp		1.702
Y軸Cpk		1.470
Y軸3Sigma		20.567
Y軸Avg + 3Sigma		25.334
偏移量平均值		10.660
偏移量標準差		5.470
偏移量規格上限		35.000
偏移量規格下限		0.000
製程標準度Ca		30.457N
製程精密度Cp		2.133
製程能力Cpk		1.483
製程 3Sigma		16.411
製程 Avg+3Sigma		27.071

一個資料能給我們的資訊是包含多種模態的（影像和數值），而影像和數值分別又有超過一組，這些都是非常有用的

[Back to Agenda Page](#)



方法論介紹

Approach 1

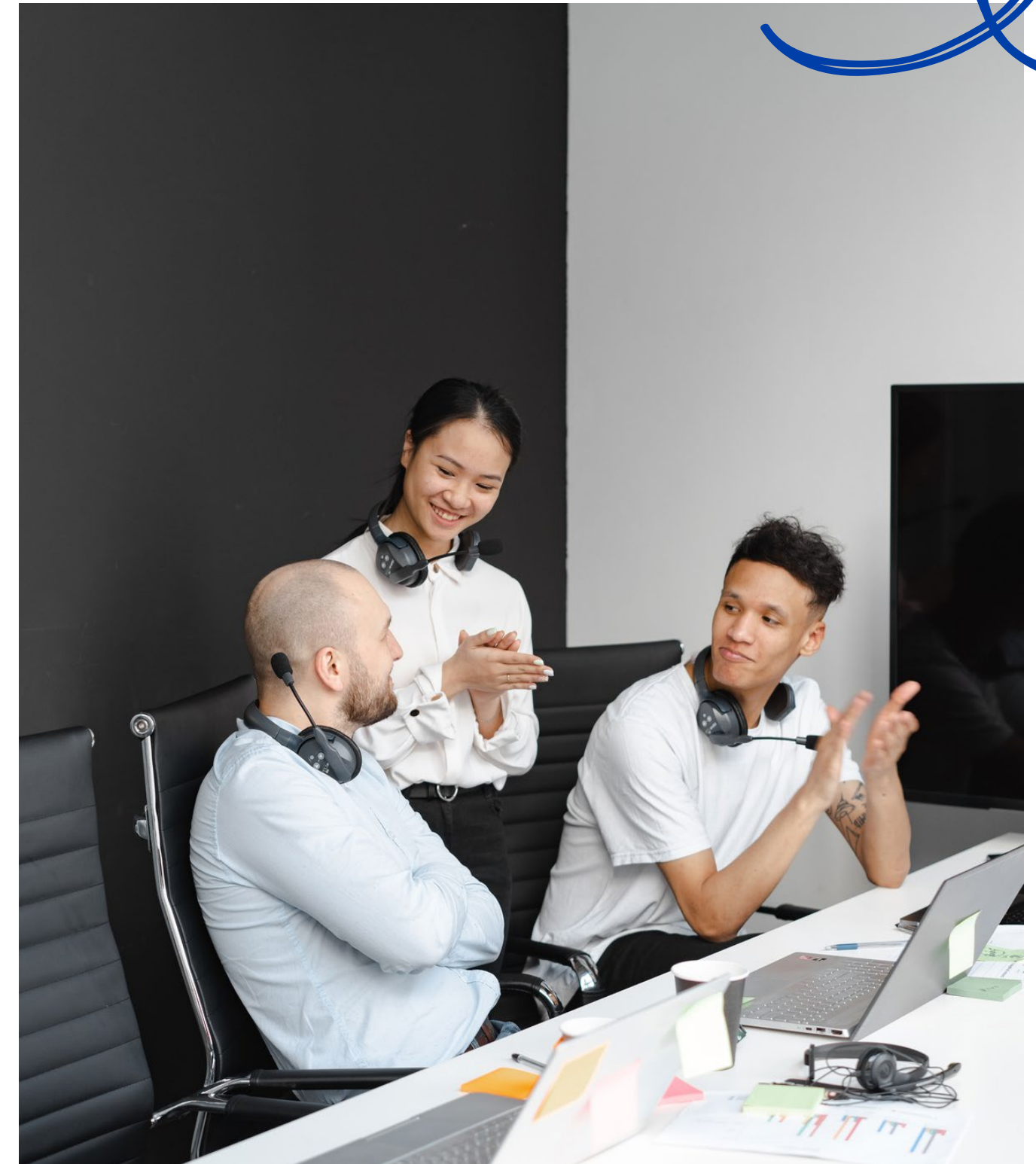
- Statistical -based Model / LASSO

Approach 2

- Image-based Model

Approach 3 (for 多類別情況)

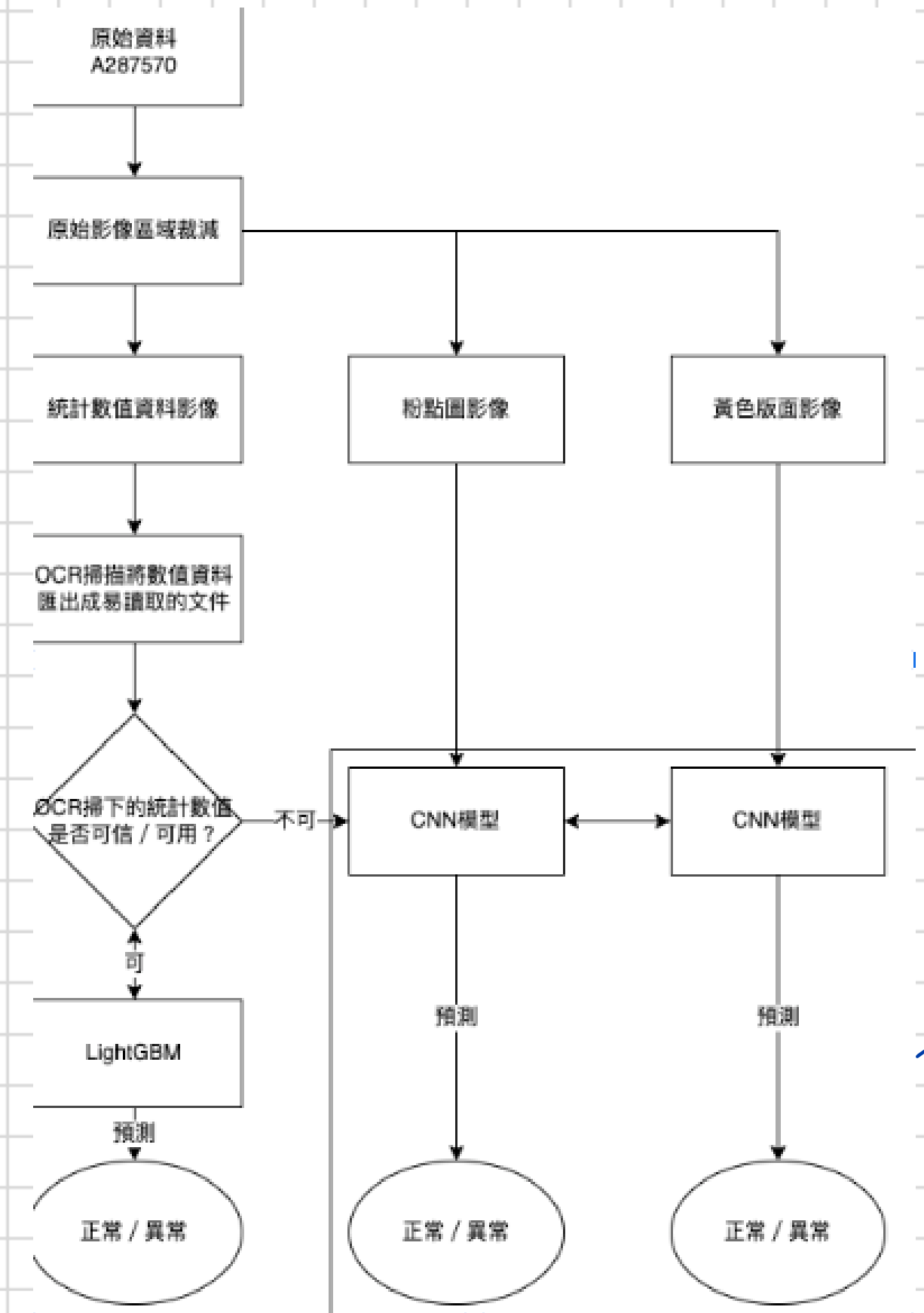
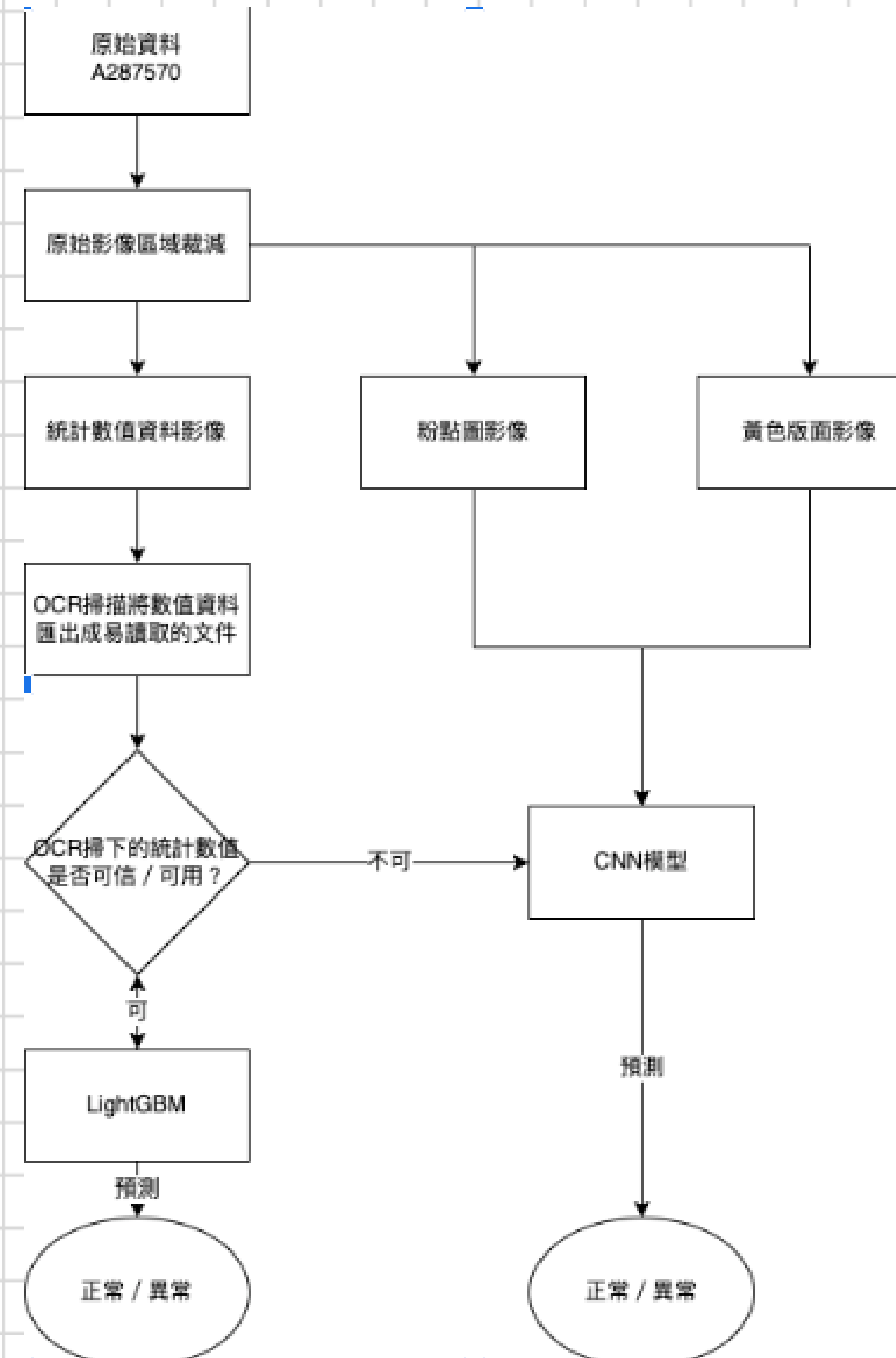
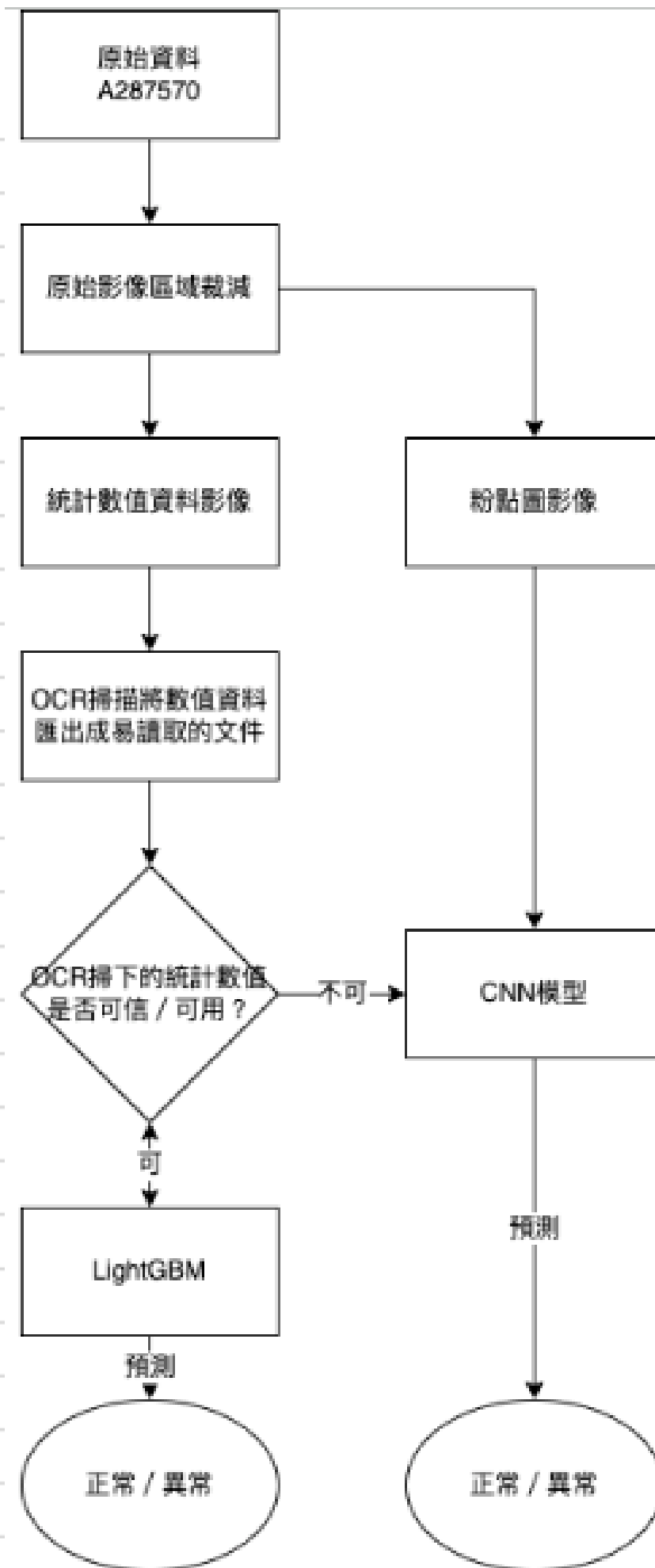
- Joint-modality Model



[Back to Agenda Page](#)

方法論架構圖

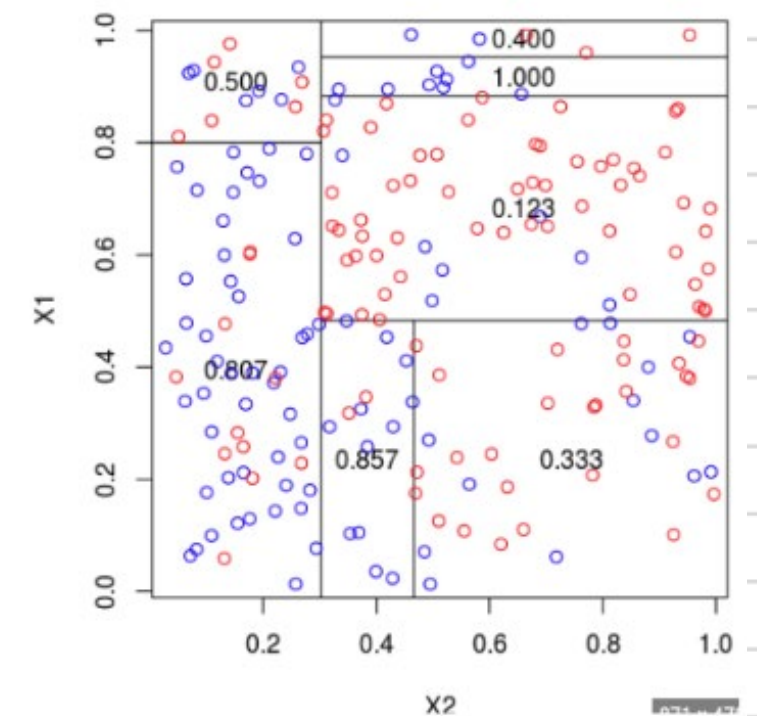
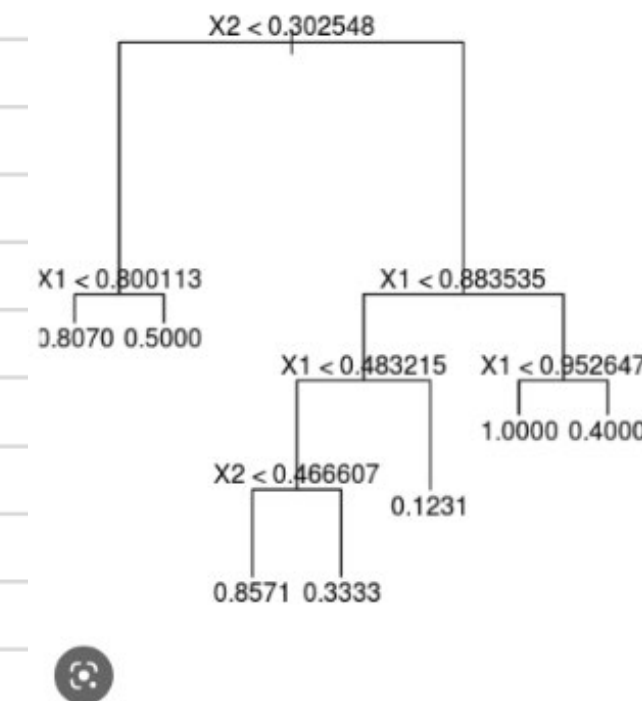
[Back to Agenda Page](#)



方法論介紹（一）

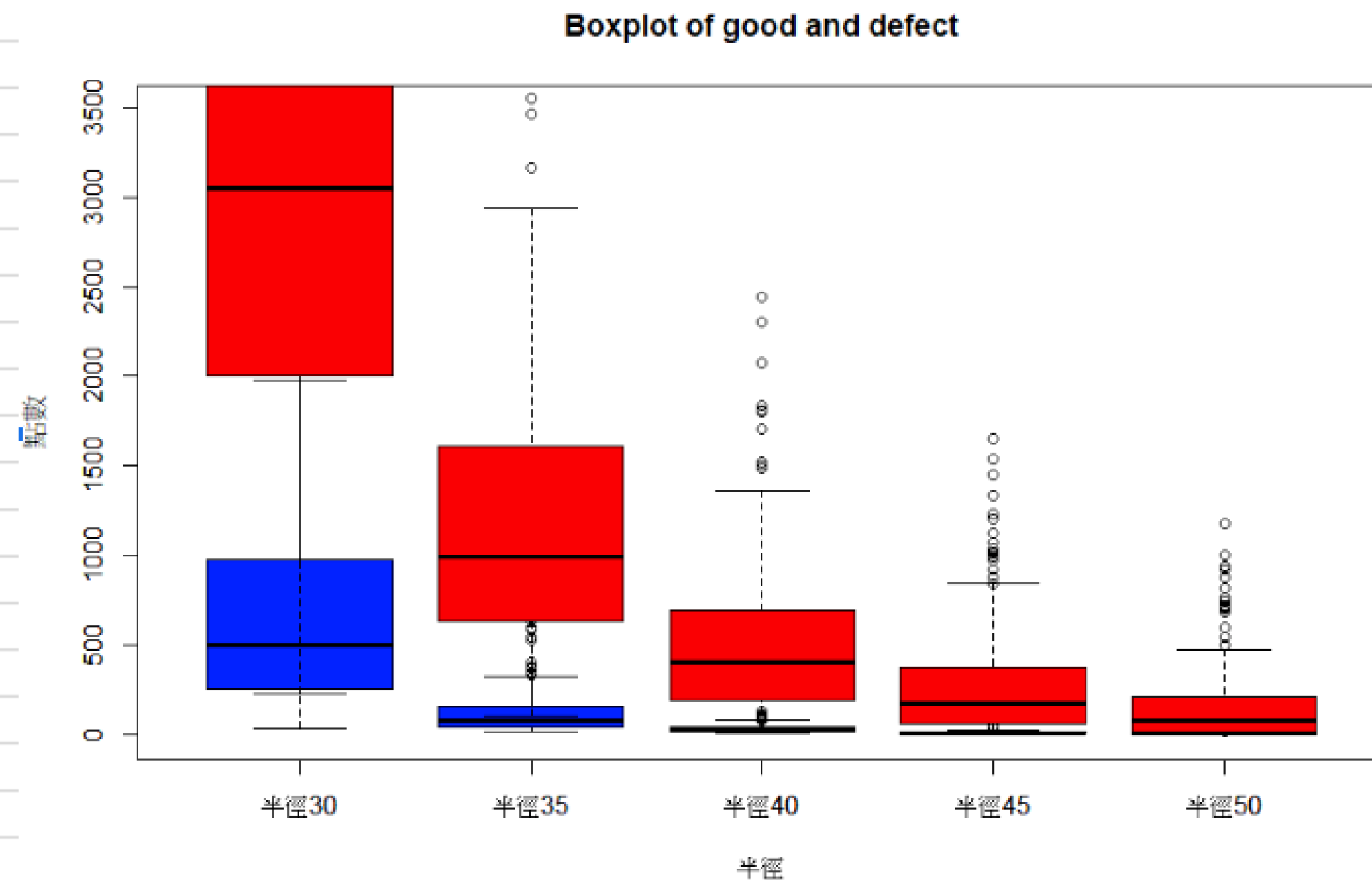
統計資訊	單位:	um
統計項目	統計結果	
總點數	172524	
X軸平均值	0.667	
X軸標準差	8.567	
X軸規格上限	35.000	
X軸規格下限	-35.000	
X軸Ca	1.905%	
X軸Cp	1.362	
X軸Cpk	1.336	
X軸3Sigma	25.702	
X軸Avg + 3Sigma	26.369	
Y軸平均值	4.766	
Y軸標準差	6.856	
Y軸規格上限	35.000	
Y軸規格下限	-35.000	
Y軸Ca	13.618%	
Y軸Cp	1.702	
Y軸Cpk	1.470	
Y軸3Sigma	20.567	
Y軸Avg + 3Sigma	25.334	
偏移量平均值	10.660	
偏移量標準差	5.470	
偏移量規格上限	35.000	
偏移量規格下限	0.000	
製程標準度Ca	30.457%	
製程精密度Cp	2.133	
製程能力Cpk	1.483	
製程 3Sigma	16.411	
製程 Avg+3Sigma	27.071	

範圍資訊		單位: um			
編號	半徑	點數	累計點數	百分比	累計(%)
1	5.000	26123	26123	15.142	15.142
2	10.000	58952	85075	34.172	49.314
3	15.000	51858	136933	30.060	79.374
4	20.000	25995	162928	15.068	94.442
5	25.000	7551	170479	4.377	98.819
6	30.000	1585	172064	0.919	99.737
7	35.000	342	172406	0.198	99.936
8	40.000	72	172478	0.042	99.977
9	45.000	30	172508	0.017	99.995
10	50.000	9	172517	0.005	100.000



使用光學字元掃描(Optical Character Recognition, OCR)將原始影像的文字掃描下來，我們擷取其中統計數值的部分，進行分析與建模。

方法論介紹 (一)



A282570

[Back to Agenda Page](#)

```
> coef(lasso_fit)
39 x 1 sparse Matrix of class "dgCMatrix"
      s0
(Intercept) -5.286662e+00
半徑5       -9.033978e-06
半徑10      -4.946935e-06
半徑15      -9.553603e-07
半徑20      -3.801635e-06
半徑25       7.487629e-05
半徑30      -4.061391e-04
半徑35       4.543363e-04
半徑40       1.100900e-04
半徑45      -9.171988e-04
半徑50       1.571843e-03
總點數       1.920090e-05
X軸平均值     5.945983e-05
X軸標準差    -3.022979e-02
X軸規格上限 .
X軸規格下限 .
X軸Ca        -1.996178e-04
X軸Cp        -1.231115e-01
X軸Cpk       -2.076038e-01
X軸3sigma    -1.263969e-02
X軸Avg+3sigma -1.462877e-02
Y軸平均值 .
Y軸標準差    -3.261132e-02
Y軸規格上限 .
Y軸規格下限 .
Y軸Ca        -3.547482e-04
Y軸Cp        -3.326294e-01
Y軸Cpk       .
Y軸3sigma    -1.571069e-03
Y軸Avg+3sigma -1.066702e-02
偏移量平均值  6.946347e-02
偏移量標準差  9.354339e-02
偏移量規格上限 .
偏移量規格下限 .
製程標準度Ca -5.879272e-04
製程精密度Cp  3.757582e+00
製程能力CpK  -2.476293e+00
製程3sigma    5.482396e-03
製程Avg+3sigma 2.353625e-03
```

方法論介紹 (一)

* AutoGluon - a powerful hyperparameter tuning package

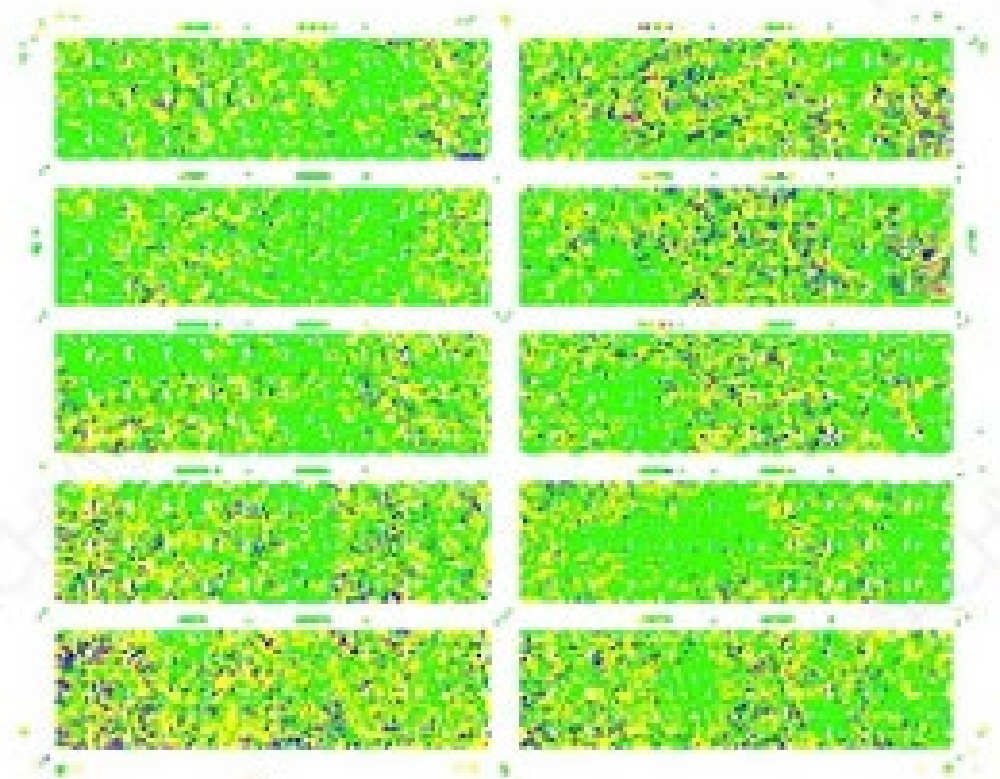
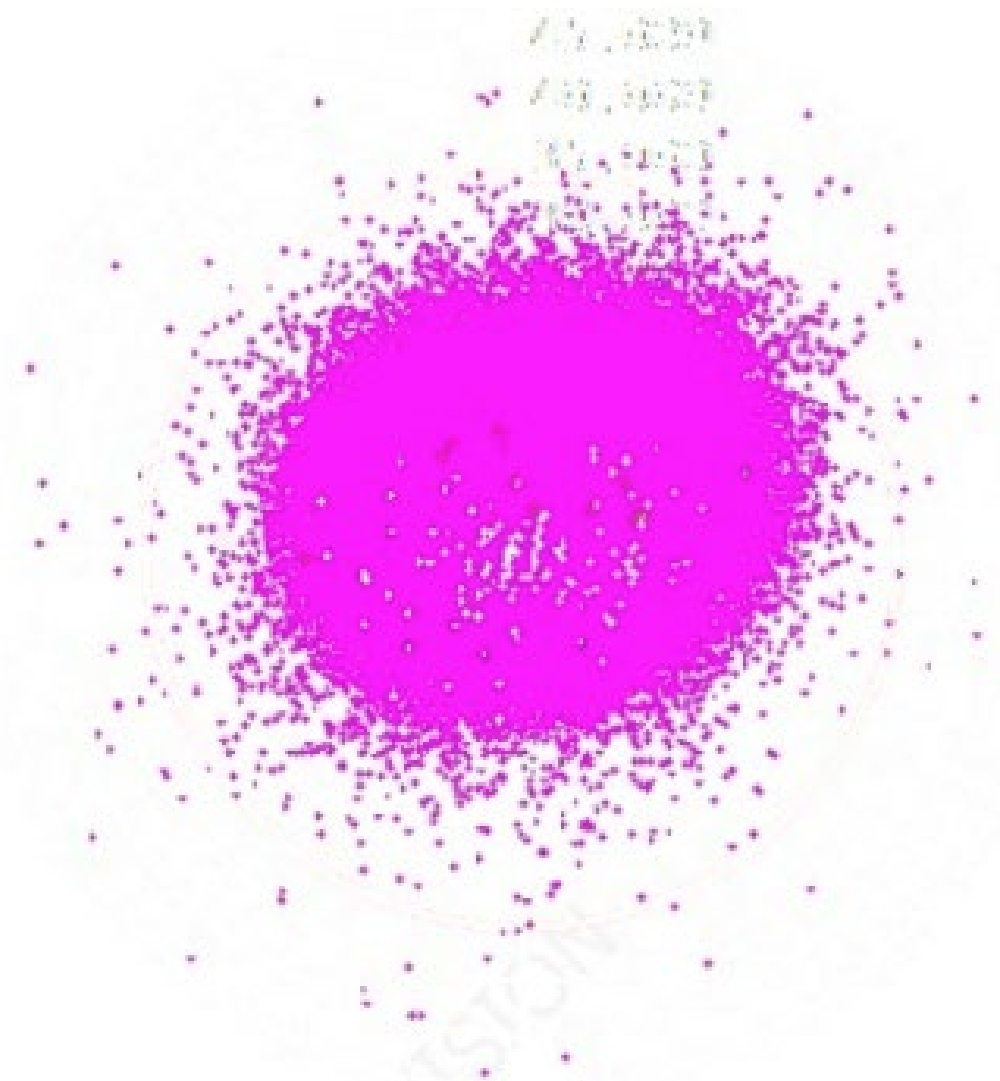
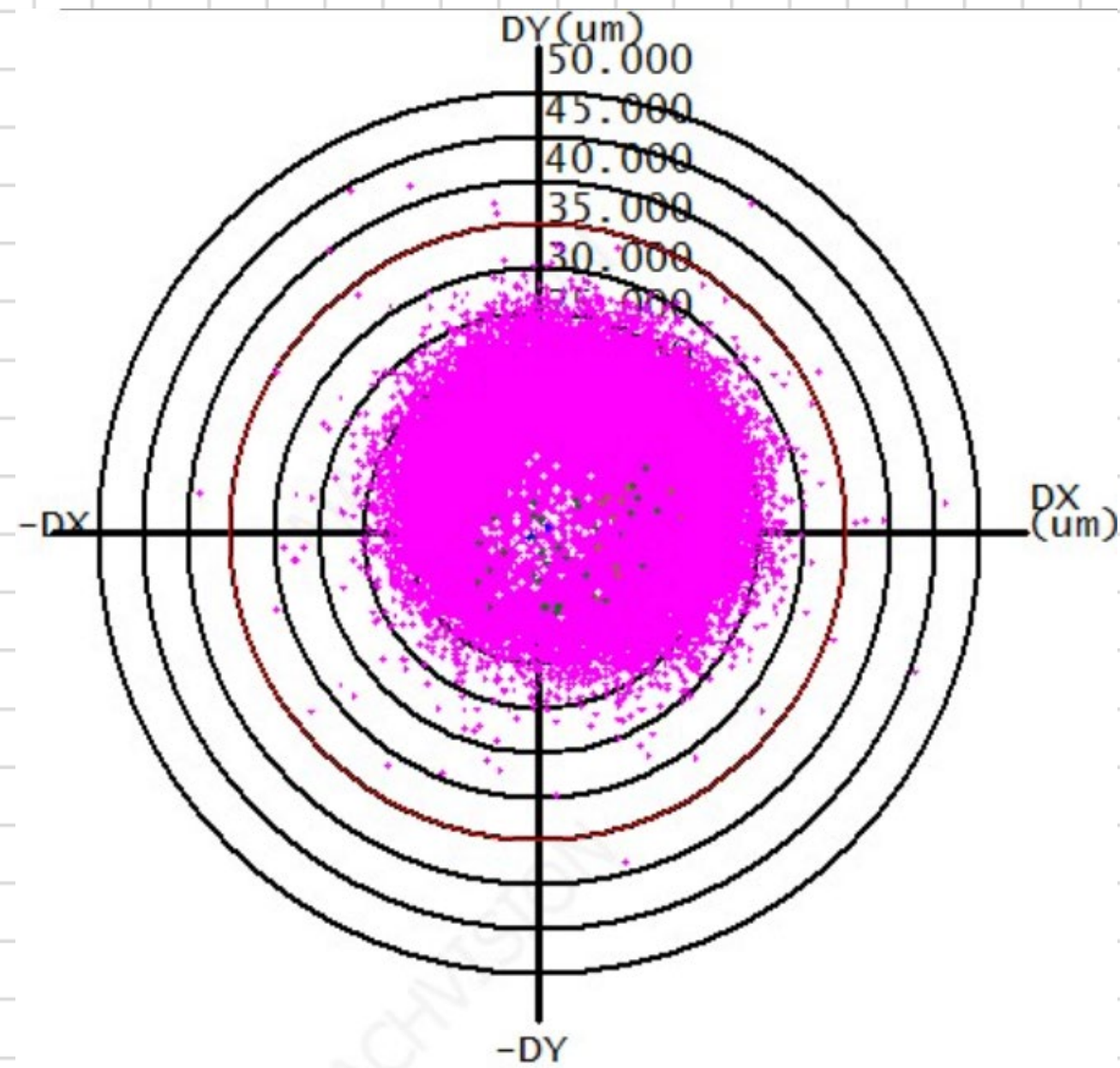
Table 4: Modeling results based on AutoGluon(with 5-fold validation and without variable selection).

Model	f1-score-test	f1-score-valid	pred-time for testing
KNeighborsUnif	0.857143	0.892857	0.062110
KNeighborsDist	0.860465	0.877193	0.069639
WeightedEnsemble-L2	0.898876	1.000000	0.025436
LightGBMXT	0.898876	0.984127	0.015811
NeuralNetTorch	0.938272	0.931034	0.018663
ExtraTreesGini	0.963855	0.983607	0.147148
RandomForestGini	0.963855	0.949153	0.122010
RandomForestEntr	0.963855	0.949153	0.118920
ExtraTreesEntr	0.963855	0.966667	0.109206
XGBoost	0.963855	0.949153	0.030311
CatBoost	0.963855	0.966667	0.007040
LightGBM	0.963855	0.984127	0.001561
NeuralNetFastAI	0.964706	0.983607	0.098168
LightGBMLarge	0.964706	0.984127	0.011801

A282570

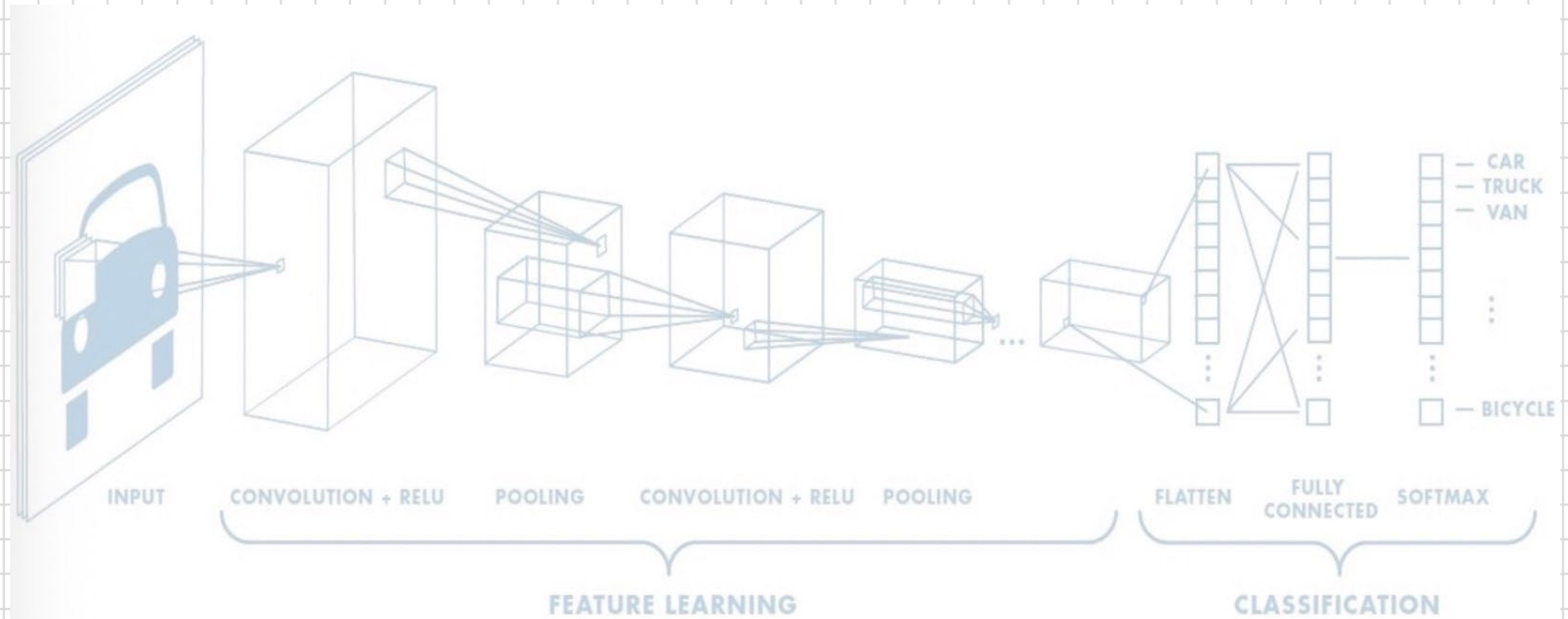
[Back to Agenda Page](#)

方法論介紹（二）



[Back to Agenda Page](#)

方法論介紹（二）



[Back to Agenda Page](#)

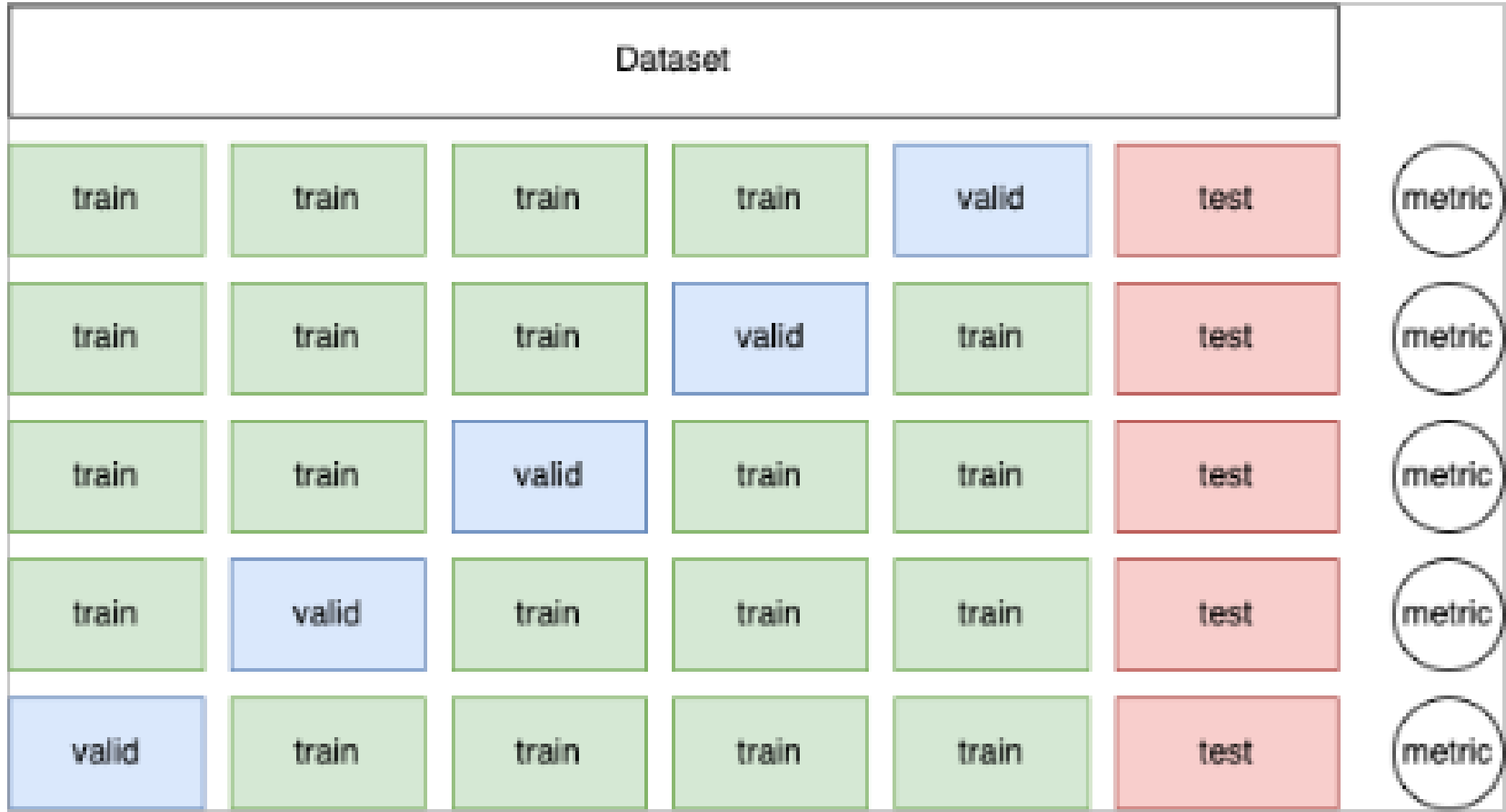
方法論介紹（二）

- **Optimizer=Adam**
- **Learning rate=0.001**
- **Weight decay0.0005**
- **Batch size = 16**
- **Epoch=50**
- **Pretrained on ImageNet-1k**

Table 5: Modeling results based on various CNNs.

Model	f1-score-test	acc-test	acc-valid	pred-time for testing
ResNet18	0.7777	0.8235	0.9814	a
ResNet34	0.8076	0.8529	0.9444	a
ResNet50	0.7916	0.8529	0.9259	a
ResNet101	0.8148	0.8529	0.9629	a
ResNet150	0.8085	0.8676	0.9444	a
VGG11-BN	0.7555	0.8382	0.9444	a
VGG16-BN	0.7692	0.8235	0.9444	a
VGG19-BN	0.8235	0.8676	0.9444	a
SqueezeNet1-0	0.7916	0.8529	0.9629	a
DenseNet121	0.7924	0.8382	0.9629	a
GoogLeNet	0.7234	0.8088	0.94444	a
AlexNet	0.8679	0.8970	0.9814	a
ResNext50-32x4d	0.8400	0.8823	0.9444	a
ResNext101-32x8d	0.7857	0.8235	0.9444	a

實驗設置 - Metric



Confusion Matrix

	Actually Positive (1)	Actually Negative (0)
Predicted Positive (1)	True Positives (TPs)	False Positives (FPs)
Predicted Negative (0)	False Negatives (FNs)	True Negatives (TNs)

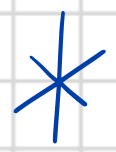
$$F1 = 2 \times \frac{precision \times recall}{precision + recall}$$

$$Sensitivity(recall) = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$percision = \frac{TP}{TP + FP}$$

Dataset			
• 半徑5	2.半徑10	3.半徑15	4.半徑20
5.半徑25	6.半徑30	7.半徑35	8.半徑40
9.半徑45	10.半徑50	11.總點數	12.X軸平均值
13.X軸標準差	14.X軸規格上限	15.X軸規格下限	16.X軸Ca
17.X軸Cp	18.X軸CpK	19.X軸3Sigma	20.X軸Avg+ 3Sigma
21.Y軸平均值	22.Y軸標準差	23.Y軸規格上限	24.Y軸規格下限
25.Y軸Ca	26.Y軸Cp	27.Y軸CpK	28.Y軸3Sigma
29.Y軸Avg+ 3Sigma	30.偏移量平均值	31.偏移量標準差	32.偏移量規格上限
33.偏移量規格下限	34.製程標準度Ca	35.製程精密度Cp	36.製程能力CpK
37.製程3Sigma		38.製程Avg+ 3Sigma	

A282570 (正常194/ 異常142) (保留29/ 刪除9)				A296960 (正常52/ 異常52) (保留8/ 刪除30)				A 152800 (正常284/ 異常84) (保留19/ 刪除19)			
• 半徑5	2.半徑10	3.半徑15	4.半徑20	• 半徑5	2.半徑10	3.半徑15	4.半徑20	• 半徑5	2.半徑10	3.半徑15	4.半徑20
5.半徑25	6.半徑30	7.半徑35	8.半徑40	5.半徑25	6.半徑30	7.半徑35	8.半徑40	5.半徑25	6.半徑30	7.半徑35	8.半徑40
9.半徑45	10.半徑50	11.總點數	12.X軸平均值	9.半徑45	10.半徑50	11.總點數	12.X軸平均值	9.半徑45	10.半徑50	11.總點數	12.X軸平均值
13.X軸標準差	14.X軸規格上限	15.X軸規格下限	16.X軸Ca	13.X軸標準差	14.X軸規格上限	15.X軸規格下限	16.X軸Ca	13.X軸標準差	14.X軸規格上限	15.X軸規格下限	16.X軸Ca
17.X軸Cp	18.X軸CpK	19.X軸3Sigma	20.X軸Avg+ 3Sigma	17.X軸Cp	18.X軸CpK	19.X軸3Sigma	20.X軸Avg+ 3Sigma	17.X軸Cp	18.X軸CpK	19.X軸3Sigma	20.X軸Avg+ 3Sigma
21.Y軸平均值	22.Y軸標準差	23.Y軸規格上限	24.Y軸規格下限	21.Y軸平均值	22.Y軸標準差	23.Y軸規格上限	24.Y軸規格下限	21.Y軸平均值	22.Y軸標準差	23.Y軸規格上限	24.Y軸規格下限
25.Y軸Ca	26.Y軸Cp	27.Y軸CpK	28.Y軸3Sigma	25.Y軸Ca	26.Y軸Cp	27.Y軸CpK	28.Y軸3Sigma	25.Y軸Ca	26.Y軸Cp	27.Y軸CpK	28.Y軸3Sigma
29.Y軸Avg+ 3Sigma	30.偏移量平均值	31.偏移量標準差	32.偏移量規格上限	29.Y軸Avg+ 3Sigma	30.偏移量平均值	31.偏移量標準差	32.偏移量規格上限	29.Y軸Avg+ 3Sigma	30.偏移量平均值	31.偏移量標準差	32.偏移量規格上限
33.偏移量規格下限	34.製程標準度Ca	35.製程精密度Cp	36.製程能力CpK	33.偏移量規格下限	34.製程標準度Ca	35.製程精密度Cp	36.製程能力CpK	33.偏移量規格下限	34.製程標準度Ca	35.製程精密度Cp	36.製程能力CpK
37.製程3Sigma		38.製程Avg+ 3Sigma		37.製程3Sigma		38.製程Avg+ 3Sigma		37.製程3Sigma		38.製程Avg+ 3Sigma	



實驗結果 - LASSO(Dimension Reduction)

半徑5 X軸平均值 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ 10 X ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ 15 X ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ 20 X ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ 25 X ☐ Ca ☐ ☐ ☐ ☐ Ca

☐ ☐ 30 X ☐ Cp ☐ ☐ ☐ ☐ Cp

☐ ☐ 35 X ☐ CpK ☐ ☐ ☐ ☐ CpK

☐ ☐ 40 X ☐ 3Sigma ☐ ☐ 3Sigma

☐ ☐ 45 X ☐ Avg+3Sigma ☐ ☐ Avg+3Sigma

☐ ☐ ☐ Y ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ Y ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ Y ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ Y ☐ Ca

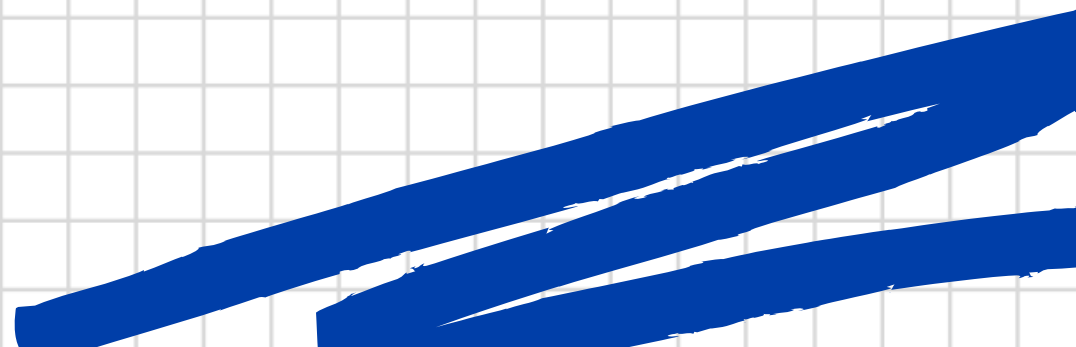
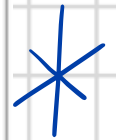
☐ ☐ ☐ Y ☐ Cp

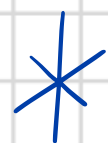
☐ ☐ ☐ Y ☐ CpK

☐ ☐ ☐ Y ☐ 3Sigma

☐ ☐ ☐ Y ☐ Avg+3Sigma

A282570		194/14	A296960	52/5	A158200	284/8
刪除9個變數 38保留29		2	38保留8個變數	2	38保留19	4
1. 半徑5 2. 半徑10 3. 半徑20 4. 半徑25 5. 半徑30 6. 半徑35 7. 半徑40 8. 半徑45 9. 半徑50 10. 總點數 11. X軸平均值 12. X軸標準差 13. X軸Cp 14. X軸Cpk 15. X軸3Sigma 16. X軸Avg .3Sig		17. Y軸平均值 18. Y軸標準差 19. Y軸Cp 20. Y軸Cpk 21. Y軸3Sigma 22. Y軸Avg .3Sig 23. 偏移量平均值 24. 偏移量標準差 25. 製程標準度 26. 製程精密度 27.製程能力Cpk 28. 製程3Sigma 29.製程Avg .3Sig	1.半徑35 2.半徑40 3.X軸Ca 4.X軸Cp 5.Y軸標準差 6.Y軸Ca 7.Y軸Cp 8.製成精密度Cp		1. 半徑10 12. Y軸Ca 2. 半徑15 13. Y軸Cp 3. 半徑20 14. Y軸3Sig 4. 半徑35 15. Y軸Avg .3Sig 5. 半徑45 16. 偏移量平均值 6. 半徑50 17. 偏移量標準差 7. 總點數 18. 製程精密度Cp 8. X軸平均值 19. 製程3Sigma 9. X軸Ca 10. X軸Cp 11.Y軸標準差	





實驗結果 - 不同模型推理一筆資料需要多少時間

AutoGluon - a powerful hyperparameter tuning package

Table 4: Modeling results based on AutoGluon(with 5-fold validation and without variable selection).

Model	f1-score-test	f1-score-valid	pred-time for testing
KNeighborsUnif	0.857143	0.892857	0.062110
KNeighborsDist	0.860465	0.877193	0.069639
WeightedEnsemble-L2	0.898876	1.000000	0.025436
LightGBMXT	0.898876	0.984127	0.015811
NeuralNetTorch	0.938272	0.931034	0.018663
ExtraTreesGini	0.963855	0.983607	0.147148
RandomForestGini	0.963855	0.949153	0.122010
RandomForestEntr	0.963855	0.949153	0.118920
ExtraTreesEntr	0.963855	0.966667	0.109206
XGBoost	0.963855	0.949153	0.030311
CatBoost	0.963855	0.966667	0.007040
LightGBM	0.963855	0.984127	0.001561
NeuralNetFastAI	0.964706	0.983607	0.098168
LightGBMLarge	0.964706	0.984127	0.011801

Table 3: Modeling results based on AutoGluon(with 5-fold validation and variable selection).

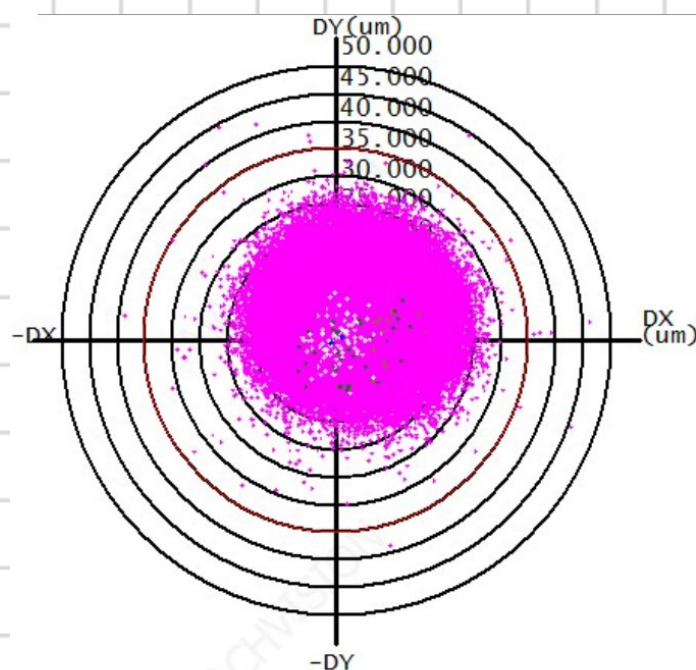
Model	f1-score-test	f1-score-valid	pred-time for testing
KNeighborsDist	0.880952	0.915254	0.067300
KNeighborsUnif	0.880952	0.877193	0.057298
NeuralNetFastAI	0.919540	0.967742	0.106381
LightGBMXT	0.952381	0.983607	0.006735
ExtraTreesGini	0.963855	0.983607	0.154337
ExtraTreesEntr	0.963855	0.966667	0.131274
RandomForestEntr	0.963855	0.966667	0.126605
RandomForestGini	0.963855	0.966667	0.120581
XGBoost	0.963855	0.966667	0.040725
NeuralNetTorch	0.963855	0.966667	0.018339
CatBoost	0.963855	0.966667	0.005778
WeightedEnsemble-L2	0.963855	0.984127	0.004352
LightGBM	0.963855	0.984127	0.001407
LightGBMLarge	0.964706	0.984127	0.009607

A282570 (with LASSO) A282570 (without LASSO)

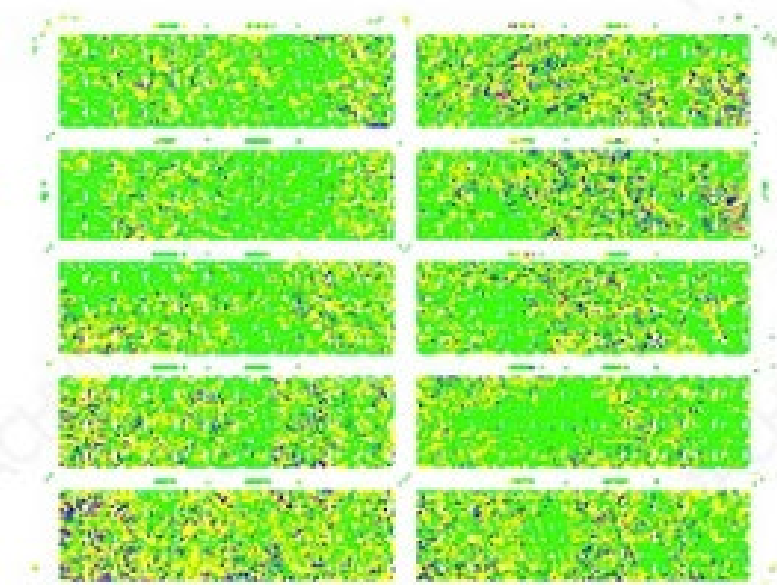
實驗綜合結果比較 - Model Performance

dataset	A282570		A296960		A158200	
LASSO	no	yes	no	yes	no	yes
normal/abnormal	194/142		52/52		284/84	
variable	38->29		38->8		38->19	
best model	lightgbm L	lightgbm L	extraTree	extraTree	lightgbm L	lightgbm L
score_valid	0.984127	0.984127	0.9661	0.9424	0.9784	0.9633
score_test	0.964706	0.964706	0.9196	0.9091	0.9743	0.9743
CNN_test	0.8679				0.87	

實驗結果 - Model Performance Comparison



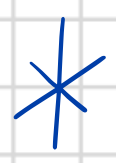
統計資訊	單位: um						
統計項目	統計結果						
總點數	172524						
X軸平均值	0.667						
X軸標準差	8.567						
X軸規格上限	35.000						
X軸規格下限	-35.000						
X軸Ca	1.9654						
X軸Cp	範圍資訊	單位: um					
X軸CpK	編號	半徑	點數	累計點數	百分比	累計(%)	
X軸3Sigma	1	5.000	26123	26123	15.142	15.142	
X軸Avg + 3Sig	2	10.000	58952	85075	34.172	49.314	
	3	15.000	51858	136933	30.060	79.374	
Y軸平均值	4	20.000	25995	162928	15.068	94.442	
Y軸標準差	5	25.000	7551	170479	4.377	98.819	
Y軸規格上限	6	30.000	1585	172064	0.919	99.737	
Y軸規格下限	7	35.000	342	172406	0.198	99.936	
Y軸Ca	8	40.000	72	172478	0.042	99.977	
Y軸Cp	9	45.000	30	172508	0.017	99.995	
Y軸CpK	10	50.000	9	172517	0.005	100.000	
Y軸3Sigma	20.567						
Y軸Avg + 3Sigma	25.334						
偏移量平均值	10.660						
偏移量標準差	5.470						
偏移量規格上限	35.000						
偏移量規格下限	0.000						
製程標準度Ca	30.457%						
製程精密度Cp	2.133						
製程能力CpK	1.483						
製程 3Sigma	16.411						
製程 Avg+3Sigma	27.071						



A296960

	CNN(座標圖)	Autogluon	CNN(底板圖)
F1-score	0.9124	0.9196	0.9078

[Back to Agenda Page](#)



實驗結果 - Model Performance Comparison

NOTE:(正常/異常)
A287570 (194/ 142)
A296960 (52/52)
A158200 (284/84)

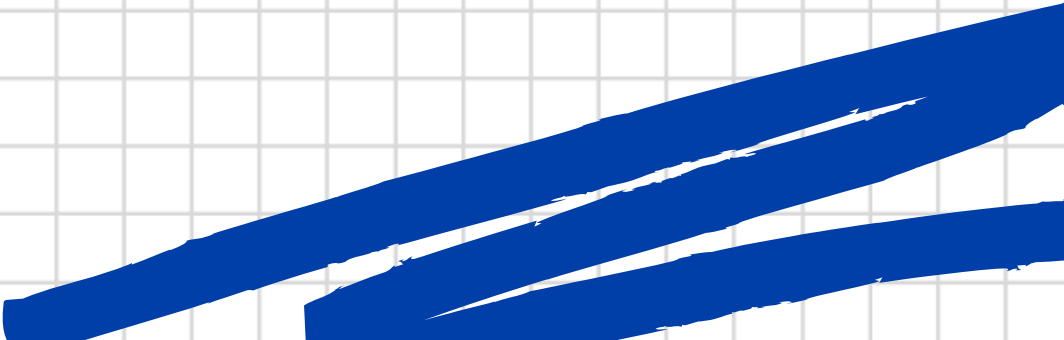
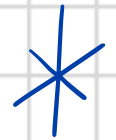
訓練集

測試集

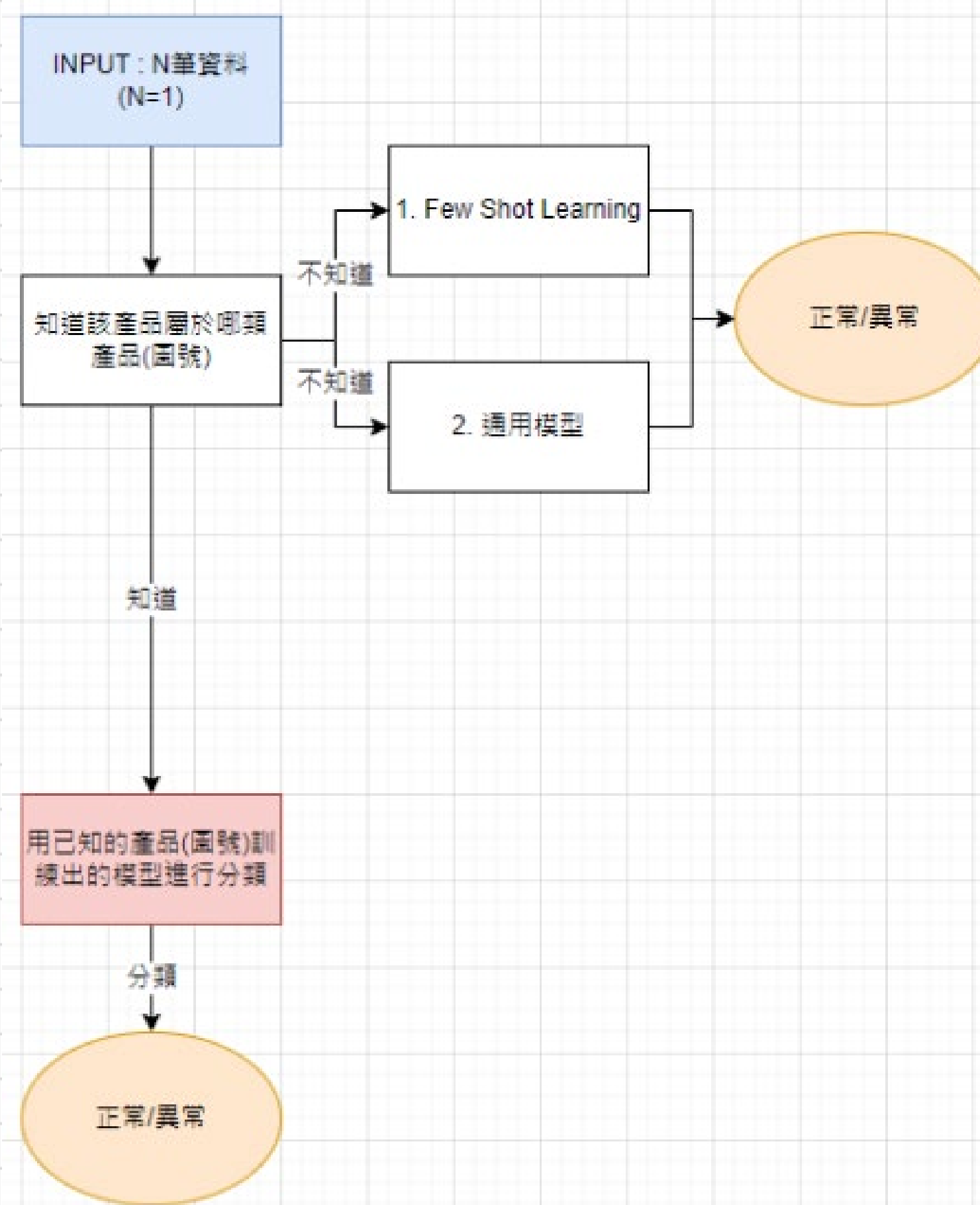
	A287570	★ A296960	A158200
A287570	0.9367	0.8540	0.8965
A296960	0.7317	0.9425	0.6791
A158200	0.9344	0.8875	0.9743

Metric:F1-score

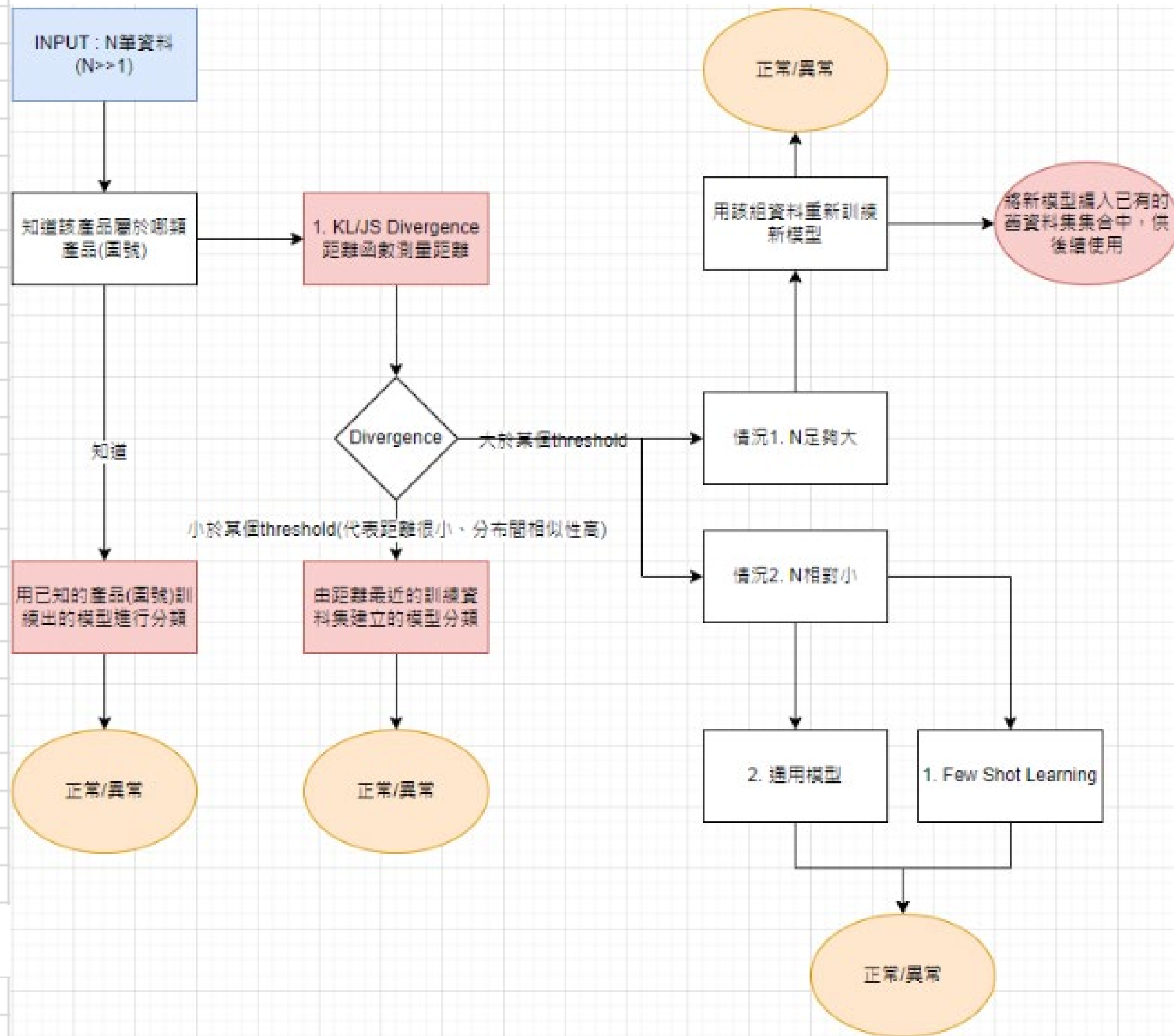
[Back to Agenda Page](#)



未來系統架構 - Classification System Architecture

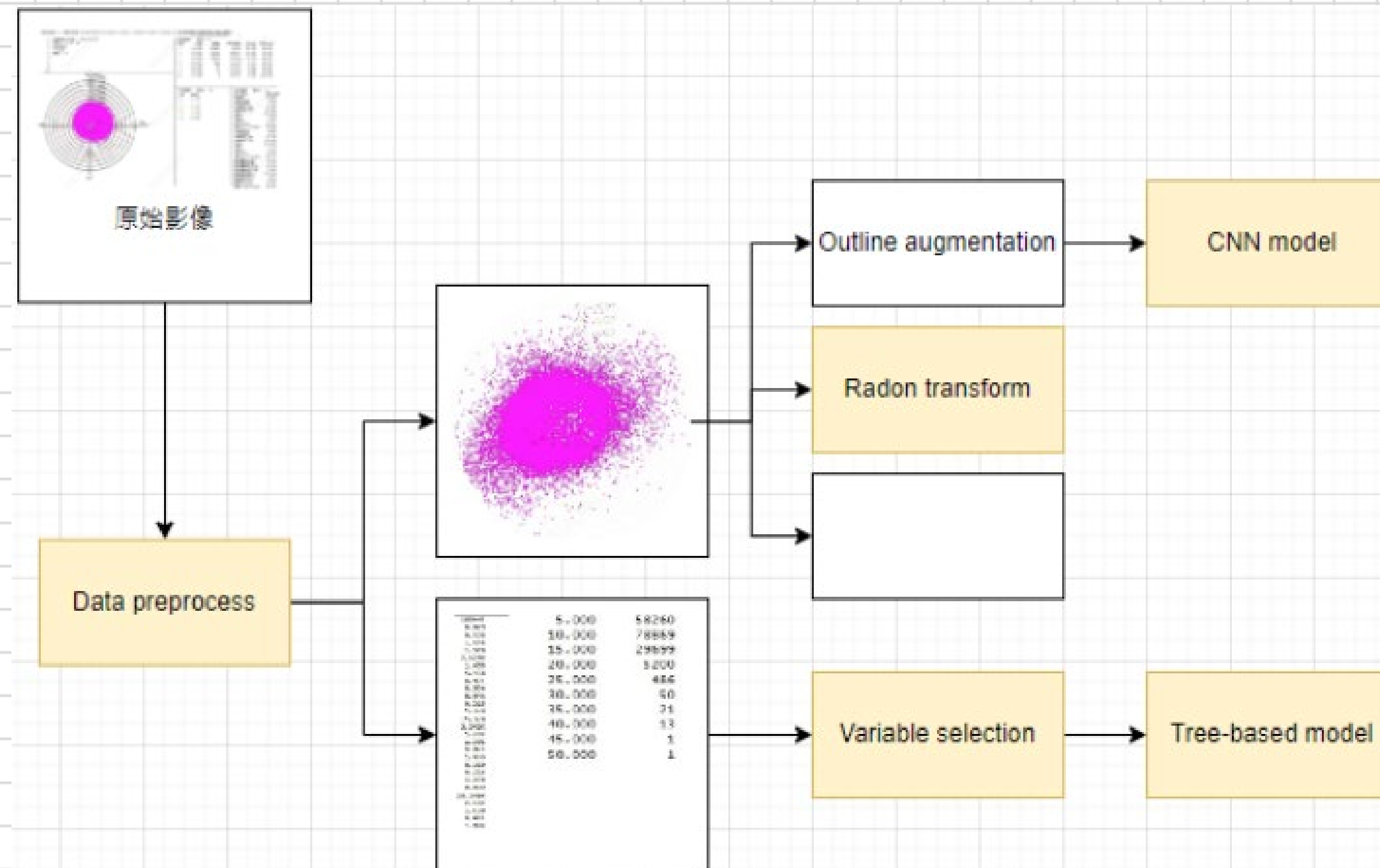


未來系統架構 - Classification System Architecture

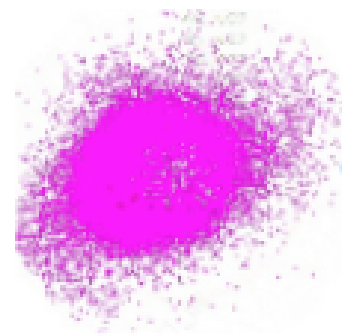


[Back to Agenda Page](#)

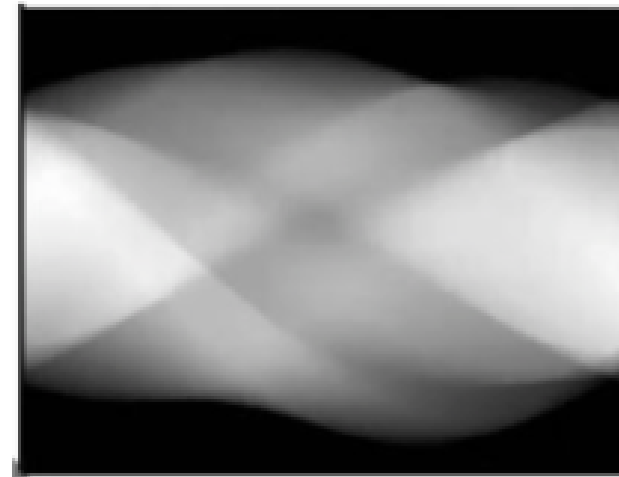
資料優化 - 多分類任務



資料優化介紹一（對分佈敏感的Radon Transform）



original data



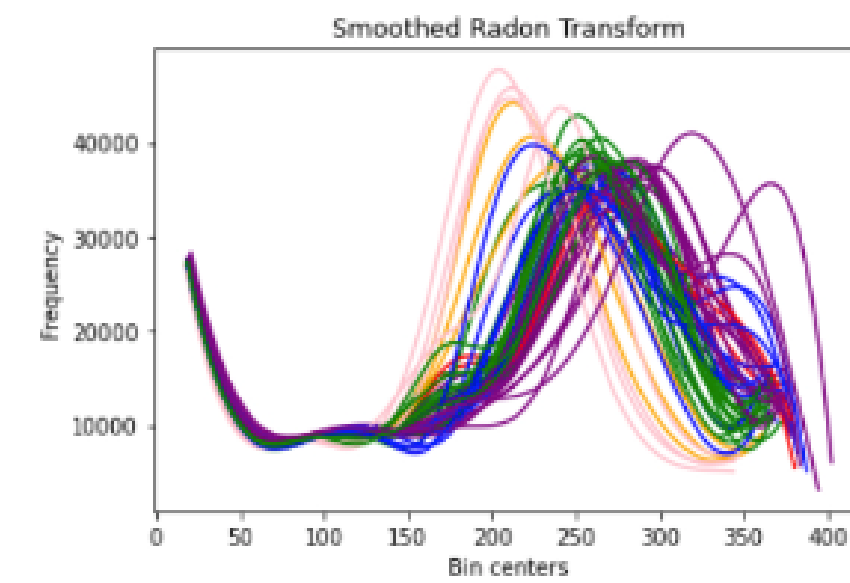
sinogram(by
radon
transform)
(510*360)



reshape
(1*183600)

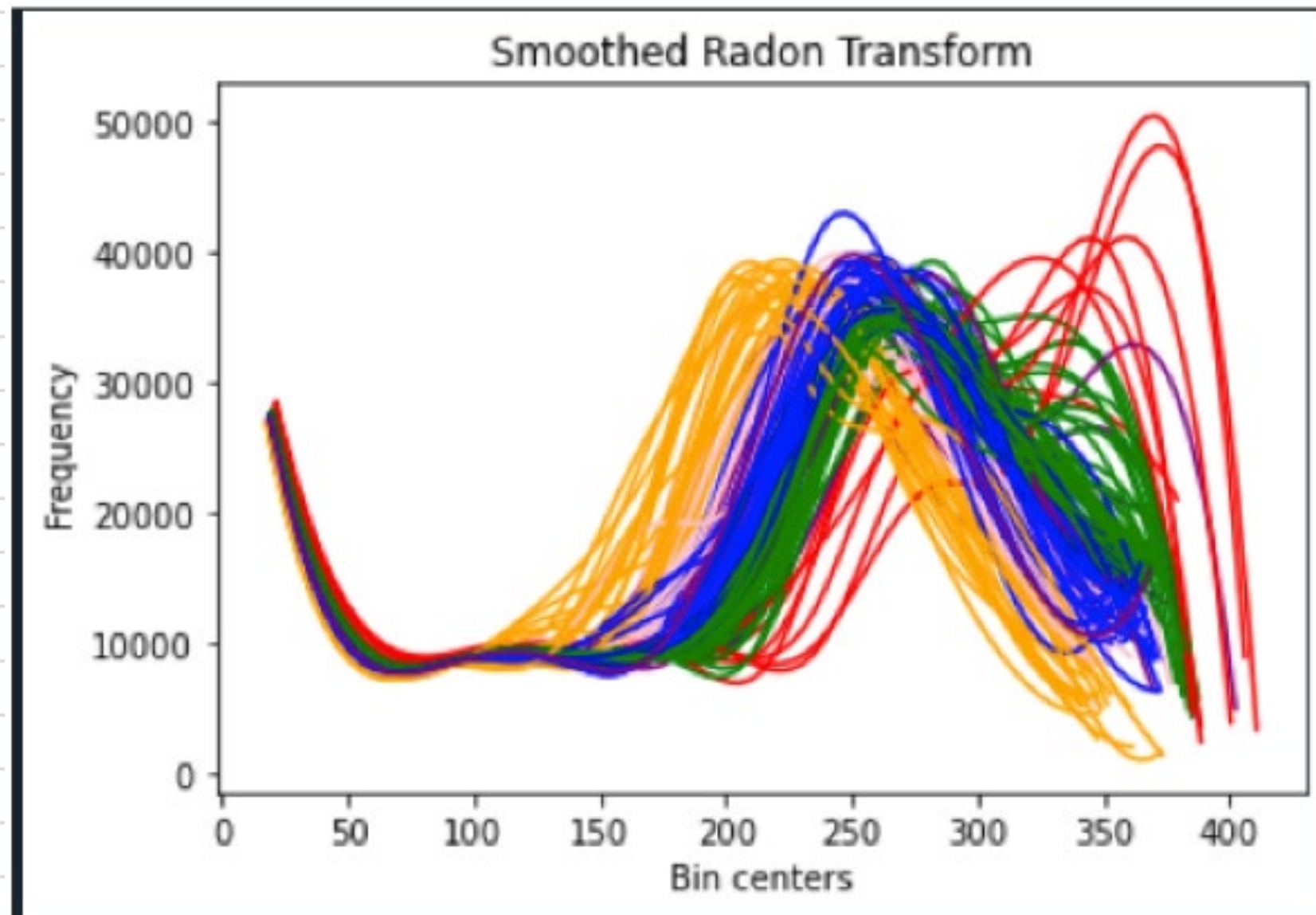


PCA(1*15)

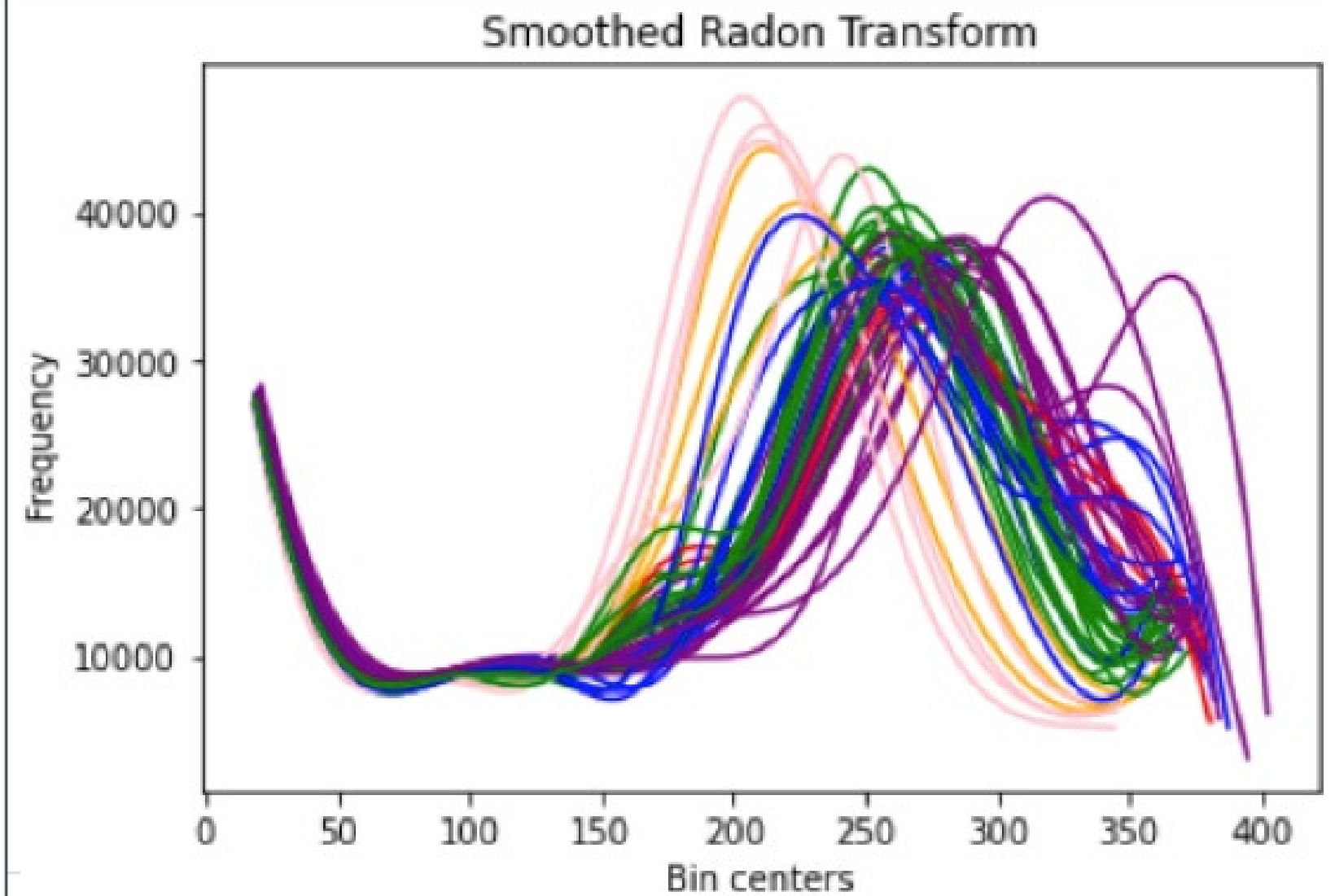


clustering(kmeans) and its
visulization
(A296960)

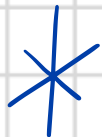
Radon Transform - Demo



A282570



A292960



資料優化介紹二（將text information融入影像）

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

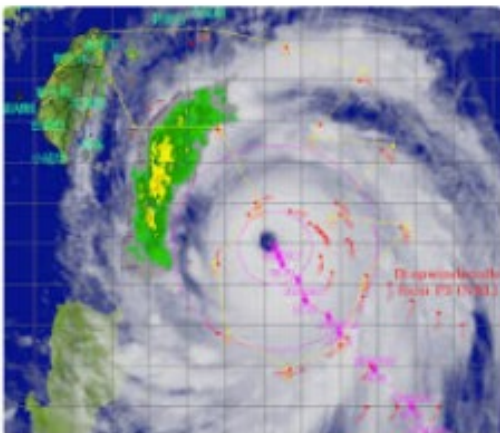
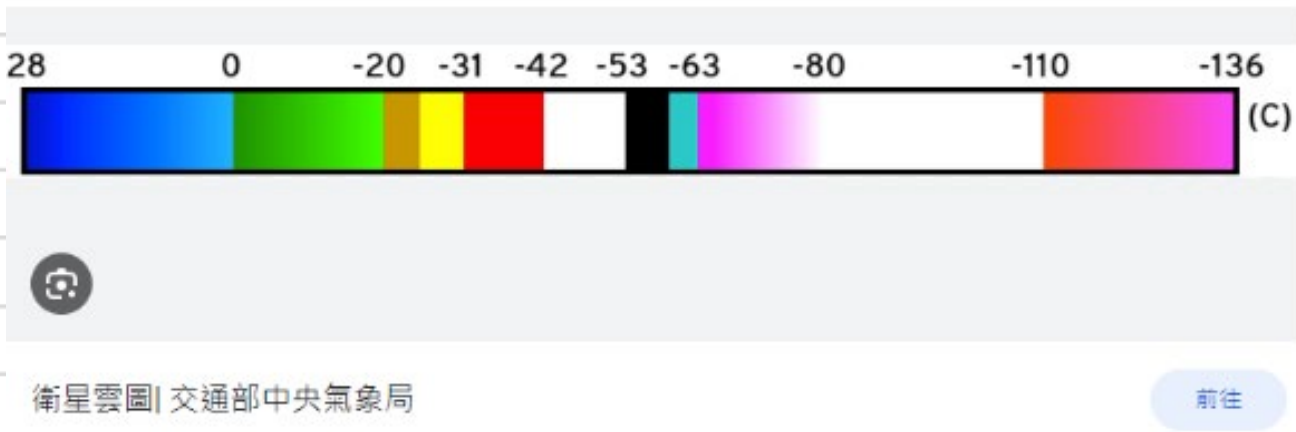
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

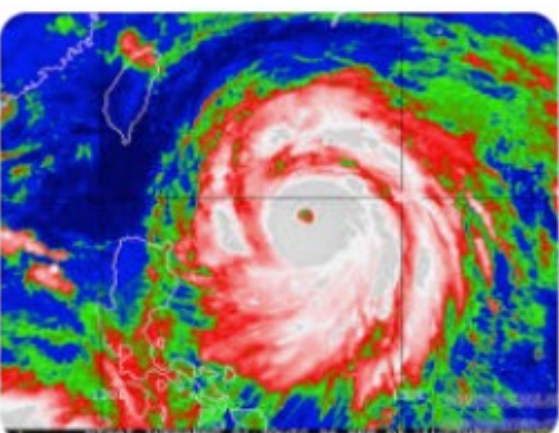
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

inspiration: 颱風

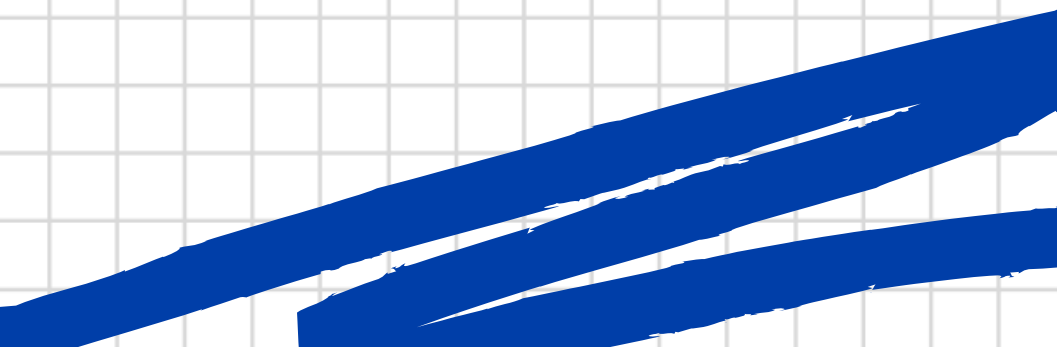
對於多分類問題，我們預期統計資料的效果相較於二分類
應該發揮不好，因此決定從影像方面切入

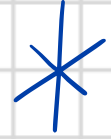


typhoon.as.ntu.edu.tw
追風計畫- 侵台颱風之飛機偵察...



[Back to Agenda Page](#)

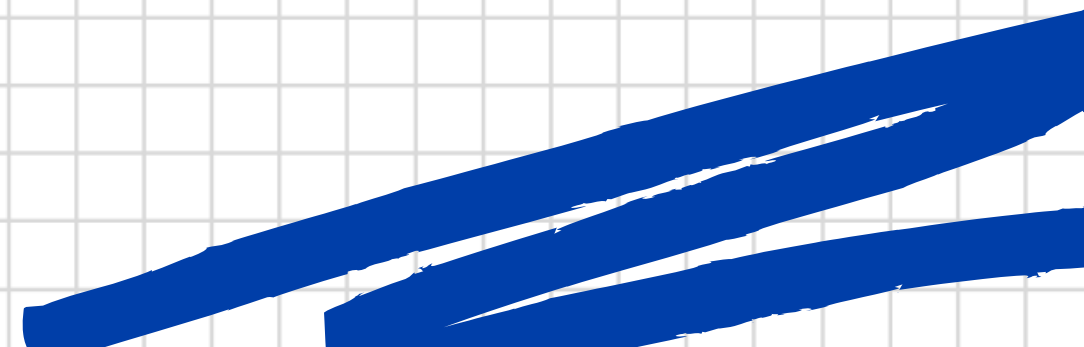




END

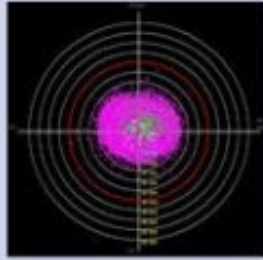
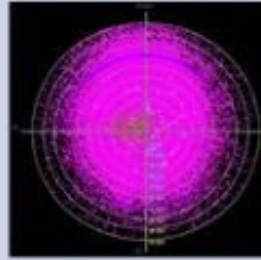
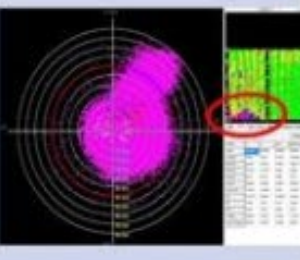
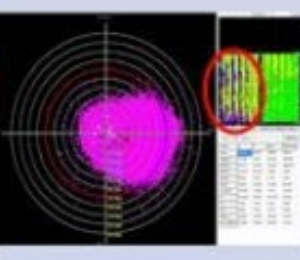
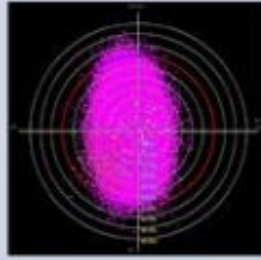
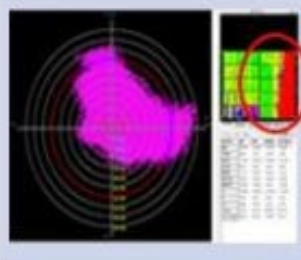
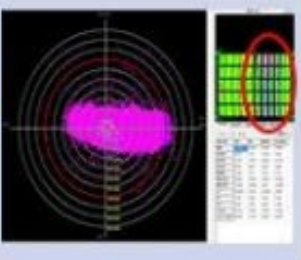


[Back to Agenda Page](#)



常見散孔圖type – Recognition in phase 2 (7 classes)

Abnormal shapes related to root causes

Type	0	1	2	3	4	5	6
散孔圖							
說明	圖形呈圓形且集中	發散型孔偏	圖形分群. 區域性異常	Ca偏移. 區域性異常	穴位圖拉長	區域異常	分布圖平行短邊出 現條狀異常
原因	正常 $Cpk \geq 1.33$ or 1.67 偏移無超出35um	1.夾頭扭力異常 2.主軸run out 異常 3.夾頭卡屑 4.Z軸螺桿間隙過大	1.冰水機異常(低液 位 or 卡垢) 2.暖機時間不足	1.壓力腳異常 2.X、Y軸精度不良	1.壓力腳異常 2.Z軸高度異常 3.主軸異常 4.軸襯磨損	1.量測異常 2.定位異常	1.穴位機量測異常