

# ROC 曲線の描き方

## 1 ROC 曲線のはなし

### ● ROC 曲線とは

ROC 曲線とは,  $x$  軸に(1-特異度)を,  $y$  軸に感度を取り,  
その平面上に座標(1-特異度, 感度)をグラフ表現したものです.  
ROC は, receiver operating characteristic の略です.

### ● ROC 曲線の利用法

その 1 ROC 曲線は, スクリーニング検査など, 診断検査法の精度の評価や,  
従来の診断検査法と新しい診断検査法の比較をおこないたいときに  
用いられます.

その 2 2 つの診断検査法を比較したいときは, それぞれの診断検査法ごとに  
ROC 曲線を描き, ROC 曲線がより左上方に位置する診断検査法が  
すぐれていると診断します.

### ● 4 つのカテゴリの定義とデータの個数

● TP……真で正の値

● FN……偽で負の値

● TN……真で負の値

● FP……偽で正の値

●  $nTP$ ……真で正の値に属するデータの個数

●  $nFN$ ……偽で負の値に属するデータの個数

●  $nTN$ ……真で負の値に属するデータの個数

●  $nFP$ ……偽で正の値に属するデータの個数

## ● カットオフ値の定義

カットオフ値は,

- 大きさの順に並べられたデータの中点
- 最小値-1
- 最大値+1

で定義されます.

データ, 状態変数, カットオフ値が与えられたら, 分類のルールに従って, 各データを TP, FN, TN, FP に分類していきます.

そして, 感度, 特異度, (1-特異度)を計算します.

## ● 特異度と感度の定義

特異度と感度は, それぞれ次のように定義します.

$$\text{特異度} = \frac{nTN}{nTN + nFP} \qquad \text{感度} = \frac{nTP}{nTP + nFN}$$

## ● ROC 曲線の描き方

ROC 曲線の描き方は, 次のようになります.

- 手順 1 データを大きさの順に並べます.
- 手順 2 カットオフ値を決めます.
- 手順 3 それぞれのカットオフ値ごとに 4 つのカテゴリ  
TP, FN, TN, FP に含まれるデータの個数を求めます.
- 手順 4 特異度と感度を計算します.
- 手順 5 (1-特異度)を計算します.
- 手順 6 X 軸に(1-特異度), y 軸に感度を取り, グラフ表現をします.

## 2 ExcelによるROC 曲線の描き方

**手順 1** 次のようにデータと状態変数を入力します。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	No.	データ	状態変数						
2	1	20	0						
3	2	20	0						
4	3	30	0						
5	4	30	1						
6	5	40	0						
7	6	40	0						
8	7	50	0						
9	8	50	1						
10	9	60	1						
11	10	60	1						
12									
13									
14									



“状態変数”とは  
 症状の有無  
 のような変数のことで  
 症状がないとき …… 0  
 症状があるとき …… 1  
 といった値をとります

**手順 2** データを大きさの順に並べ、カットオフ値を決めます。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	No.	データ	状態変数	カットオフ値					
2				19					
3	1	20	0						
4	2	20	0						
5				25					
6	3	30	0						
7	4	30	1						
8				35					
9	5	40	0						
10	6	40	0						
11				45					
12	7	50	0						
13	8	50	1						
14				55					
15	9	60	1						
16	10	60	1						
17				61					
18									

**手順 3** 4つのカテゴリ TP, FN, TN, FP に含まれるデータ数を  
カットオフ値ごとに数えます。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	データ	状態変数	カットオフ値	nTP	nFN	nTN	nFP			
2				19	4	0	0	6			
3	1	20	0								
4	2	20	0								
5				25	4	0	2	4			
6	3	30	0								
7	4	30	1								
8				35	3	1	3	3			
9	5	40	0								
10	6	40	0								
11				45	3	1	5	1			
12	7	50	0								
13	8	50	1								
14				55	2	2	6	0			
15	9	60	1								
16	10	60	1								
17				61	0	4	6	0			
18											

たとえば、カットオフ値が45の場合の  $nTP$ ,  $nFN$ ,  $nTN$ ,  $nFP$  の値は次のようになります

	$nTP$	$nFN$	$nTN$	$nFP$
	⋮	⋮	⋮	⋮
カットオフ値 が45より .....	大きい	小さい	小さい	大きい
	↓	↓	↓	↓
状態変数 .....	1	1	0	0
	↓	↓	↓	↓
データ数 .....	3	1	5	1



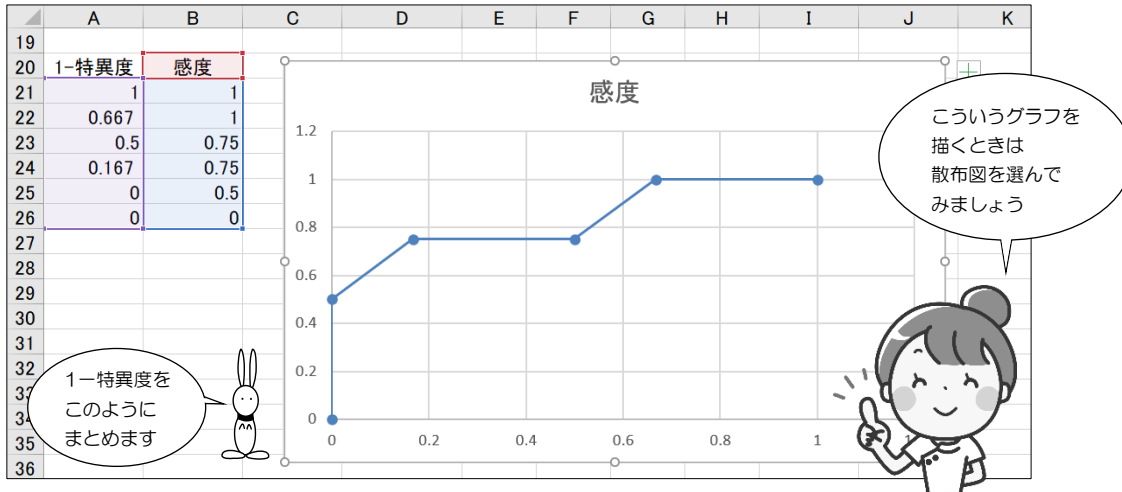
#### 手順 4 特異度と感度を計算します。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	データ	状態変数	カットオフ値	nTP	nFN	nTN	nFP	特異度	感度	
2				19	4	0	0	6	0	1	
3	1	20	0								
4	2	20	0								
5				25	4	0	2	4	0.333	1	
6	3	30	0								
7	4	30	1								
8				35	3	1	3	3	0.5	0.75	
9	5	40	0								
10	6	40	0								
11				45	3	1	5	1	0.833	0.75	
12	7	50	0								
13	8	50	1								
14				55	2	2	6	0	1	0.5	
15	9	60	1								
16	10	60	1								
17				61	0	4	6	0	1	0	
18											

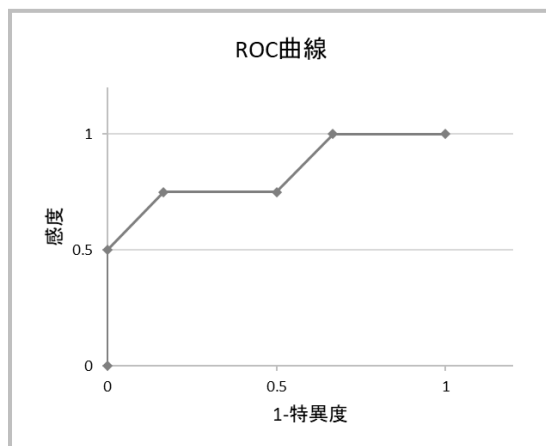
#### 手順 5 (1-特異度)を計算します。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	No.	データ	状態変数	カットオフ値	nTP	nFN	nTN	nFP	特異度	1-特異度	感度
2				19	4	0	0	6	0	1	1
3	1	20	0								
4	2	20	0								
5				25	4	0	2	4	0.333	0.667	1
6	3	30	0								
7	4	30	1								
8				35	3	1	3	3	0.5	0.5	0.75
9	5	40	0								
10	6	40	0								
11				45	3	1	5	1	0.833	0.167	0.75
12	7	50	0								
13	8	50	1								
14				55	2	2	6	0	1	0	0.5
15	9	60	1								
16	10	60	1								
17				61	0	4	6	0	1	0	0
18											

**手順 6** 続いて、(1－特異度)を横軸に、感度を縦軸にとって散布図を描けばよいのですが、このままでは上手く描けないので、次のようにまとめ直してから、散布図を描いてみましょう。



**手順 7** 目盛などをととのえれば、ROC 曲線の完成です。



1－特異度＝偽陽性率  
感度＝真陽性率

