

## 1-3 交叉分析

### 例題 1

某大學針對教授、職員、學生三種身分對該校校長的能力滿意度調查而得到右表的數據，試製作“滿意度”與“身分”兩定性變數的相對次數列聯表。

**解：**將各類人數分別除以總人數 2000

得到相對次數列聯表如下：

	滿意	不滿意	合計
教授	0.075	0.025	0.1
職員	0.09	0.06	0.15
學生	0.6	0.15	0.75
合計	0.765	0.235	1.00

	滿意	不滿意	合計
教授	150	50	200
職員	180	120	300
學生	1200	300	1500
合計	1530	470	2000

### 例題 2

統計 500 位學生月考數學成績得到如右的列聯表，分析“性別”與“及格與否”的關聯性。

**解：**從右表得出  $P(\text{男}) = \frac{260}{500} = 0.52$

而  $P(\text{男} | \text{及格}) = \frac{100}{150} \approx 0.67$

但  $P(\text{男} | \text{不及格}) = \frac{160}{350} \approx 0.46$  與  $P(\text{男})$  尚有一點差距，因此判定及格與否與性別有關聯，即男生的及格率較高

	及格	不及格	合計
男	100	160	260
女	50	190	240
合計	150	350	500

### 例題 3

分別追蹤 600 位有手機的駕駛與另 400 位無手機的駕駛一年，得到如右的事故統計表，“發生事故”與“是否有手機”是不是有關聯？

解：由右表得出相對次數列聯表如下：

	事故	無事故	合計
有手機	0.012	0.588	0.6
無手機	0.008	0.392	0.4
合計	0.02	0.98	1

觀察表中的相對次數得出

$$0.012 = 0.02 \times 0.6 \quad 0.588 = 0.98 \times 0.6$$

$$0.008 = 0.02 \times 0.4 \quad 0.392 = 0.98 \times 0.4$$

因為“發生事故”與“是否有手機”互相獨立，所以這兩事件無關聯

	事故	無事故	合計
有手機	12	588	600
無手機	8	392	400
合計	20	980	1000

### 例題 4

抽驗來自於兩個不同社區共 500 人的血型，而得到右表的數據，請製作依“地區”與“血型分類”的相對次數列聯表，並做交叉分析。

解：將兩社區各種血型人數除以 500

即得相對次數列聯表如下：

	A	B	AB	O	合計
甲社區	0.074	0.07	0.048	0.288	0.48
乙社區	0.08	0.076	0.052	0.312	0.52
合計	0.154	0.146	0.1	0.6	1.00

上表中分別以  $A_1, A_2$  表甲、乙社區的事件

$B_1, B_2, B_3, B_4$  表血型 A, B, AB, O 的事件

經計算發現  $P(A_1) \cdot P(B_1) = 0.48 \times 0.154 = 0.07392$  與  $P(A_1 \cap B_1) = 0.074$  非常接近

$\therefore A_1$  與  $B_1$  為獨立事件

同理檢驗可得  $A_i$  與  $B_j$  為獨立事件

故判定地區與血型分類無關聯

	A	B	AB	O	合計
甲社區	37	35	24	144	240
乙社區	40	38	26	156	260
合計	77	73	50	300	500