

能值有無限多個，如 1.26 分、2.751 分、4.3333 分等等。又例如，長達 90 哩的某段公路，緊急救護站位於公路一端，我們定義一隨機變數 x = 公路上發生意外事件的位置，則 x 為一連續隨機變數，其值的範圍為 $0 \leq x \leq 90$ 。其他連續隨機變數的例子如表 5.2 所示。表中的隨機變數皆為區間值。連續隨機變數及其機率分配將於第 6 章中討論。

表 5.2 連續隨機變數的例子

實驗	隨機變數 (x)	隨機變數的可能值
銀行的日常業務	客戶到達的間隔時間	$x \geq 0$
填充清涼飲料罐 (最大值為 12.1 盎司)	盎司數	$0 \leq x \leq 12.1$
建造新的圖書館	6 個月後計畫完成百分比	$0 \leq x \leq 100$
測試新的化學製程	反應溫度 (最低 150°F, 最高 212°F)	$150 \leq x \leq 212$

評註

決定隨機變數為離散或連續隨機變數的一種方法是，以一線段代表隨機變數的可能範圍，將隨機變數的可能值視為線段上的點，在線上選擇兩個表示隨機變數值的點，如果兩點間的所有點都是隨機變數的可能值，則該隨機變數為連續變數。

習題

方法

SELF test

- 丟一枚硬幣兩次。
 - 列出實驗結果。
 - 定義一隨機變數代表丟兩次出現正面的次數。
 - 每一實驗結果的隨機變數值為何？
 - 此隨機變數為離散或連續？
- 將作業員組裝產品視為一個實驗，並記錄所花的時間。
 - 定義一隨機變數代表組裝產品所需的時間。
 - 此隨機變數的可能值為何？
 - 此隨機變數為離散或連續？

應用

SELF test

- 3 名學生為應徵暑期工讀而接受面談，每一學生面談的結果為錄取或不錄取。現將 3 名學生的面談結果視為一實驗。
 - 列出實驗結果。
 - 定義一隨機變數代表錄取人數。請問其為離散或連續隨機變數？
 - 列出每一實驗結果的隨機變數值。

4. 有 12 家房屋貸款公司，令一隨機變數代表這 12 家貸款公司中貸款條件為 30 年期且固定利率在 8.5% 以下的家數。請問該隨機變數的可能值為何？
5. 實驗室技術人員進行一項血液分析，該分析必須分兩部分執行，第一部分需要 1 或 2 個步驟，第二部分需要 1、2 或 3 個步驟。
 - a. 列出此一分析之各種實驗結果。
 - b. 令一隨機變數代表完成血液分析的總步驟數，則每一實驗結果的隨機變數可能值為何？
6. 各實驗及其對應的實驗結果如下表所示。在每一案例中，找出各隨機變數可能值，並說明其為離散或連續隨機變數。

實驗

- a. 回答 20 道測驗題
- b. 觀察 1 小時內汽車到達收費站的情形
- c. 檢查 50 件退稅單
- d. 觀察一位員工的工作
- e. 貨品過磅

隨機變數 (x)

答對的題數
 到達收費站的車輛數
 退稅單有錯誤的件數
 一天 8 小時內沒有生產力的時數
 磅數



5.2 離散機率分配

隨機變數的**機率分配 (probability distribution)** 描述不同隨機變數值的機率分配狀況。離散隨機變數 x 的機率分配是由**機率函數 (probability function)** 來定義的。機率函數記作 $f(x)$ ，機率函數讓我們知道各隨機變數值的出現機率。

茲舉一例說明離散隨機變數及其機率分配。DiCarlo 汽車公司根據過去 300 天的銷售狀況得知，有 54 天沒有賣出任何汽車，有 117 天賣出 1 輛汽車，有 72 天賣出 2 輛，有 42 天賣出 3 輛，有 12 天賣出 4 輛，有 3 天賣出 5 輛。假設任選一天觀察該公司的銷售狀況，我們定義 x = 一天內的汽車銷售數。我們知道 x 為一離散隨機變數，根據歷史資料顯示其可能值為 0, 1, 2, 3, 4 或 5。機率函數 $f(0)$ 表示沒有賣出任何汽車的機率， $f(1)$ 表示賣出 1 輛汽車的機率，其餘類推。由歷史資料顯示，300 天中有 54 天沒有賣出任何汽車，我們指定 $54/300 = 0.18$ 為 $f(0)$ 的值，表示賣出 0 輛車的機率為 0.18。同理，300 天中有 117 天賣出 1 輛車，我們指定 $117/300 = 0.39$ 為 $f(1)$ 的值，表示每天賣出 1 輛車的機率為 0.39。繼續使用此種方法可以計算 $f(2)$, $f(3)$, $f(4)$ 和 $f(5)$ 的值，如表 5.3 所示。這就是該汽車銷售公司每天銷售汽車數的機率分配。

定義隨機變數及其機率分配的主要好處是，一旦機率分配已知，決策者可輕易地知道各種事件發生的可能性。例如，我們可由表 5.3 知道最有可能的汽車銷售輛數為 1 輛，其機率為 $f(1) = 0.39$ 。另外， $f(3) + f(4) + f(5) = 0.14 + 0.04 + 0.01 = 0.19$ ，表示一天至少賣出 3 輛車的機率為 0.19。根據這些資訊及其他相關訊息，可幫助決策者瞭解汽車銷售狀況。

離散隨機變數的機率函數必須滿足下列兩個條件。