

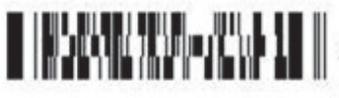
A QR code is displayed on a blurred background that includes the text "Add to Friends". The QR code is square and black on a white background, positioned in the upper right quadrant of the page.

QR Code 技術之探討

曾婉菁

一、介紹

條碼技術已廣泛應用在日常生活用品中，作為識別物品之用，一維條碼由許多寬度不一的線條（Bar）及空白（Space）所組成，每個線條及空白都有其對應的字元，以方便電腦讀取，如圖示 1，圖示 2 所示。然而，受限於一維條碼僅能儲存 15 字元作為資料庫索引值，因此需搭配後端的資料庫以識別其產品，使用者無法從條碼取得額外的產品資訊，對於產品行銷上並不是一個好現象，尤其是在目前手持式裝置普及化而言，如能提供額外的產品資訊，可增加使用者對於產品的認識，有鑑於此二維條碼應運而生。

	一維條碼	堆疊式二維條碼	矩陣式二維條碼
條碼圖			

圖示 1. 條碼種類

	一維條碼	二維條碼
編碼內容	文字、簡單符號	圖片、聲音、多種語言文字、簽名、指紋、影像
容量	只能儲存 15 個字元，主要依靠資料庫	1850 個大寫字母，500 個漢字
保密性	低	高
受損辨識力	受損後可讀性差	受損 50% 仍可讀取完整資訊
解碼錯誤率	百萬分之二	千萬分之一
讀取方式	橫向讀取，須對準才能辨識	整片範圍讀取，自動校正辨識
製作成本	低	低
外觀限制	尺寸及顏色較不具變化	尺寸、顏色均無限
條碼圖		

圖示 2. 一維及二維條碼比較

另外，堆疊式二維條碼的編碼原理是建立在一維條碼的基礎上，將一維條碼的高度變窄，再依需要堆成多行，其在編碼設計、檢查原理、識讀方式等方面都和一維條碼相同，但由於行數增加，對行的辨別、解碼演算法及軟體則與一維條碼有所不同，在操作上，若無法準確的掃描，經常會有無法讀取的困擾，因此，有其使用上的不便。

二維條碼目前廣泛的採用矩陣式二維條碼 (Matrix 2D barcode)，是以矩陣的形式組成，在矩陣相應元素位置上，用點來

表示二進位的「1」，不出現表示二進位的「0」，用所有點的排列組合來代表矩陣條碼的意義，其中點可以是方點、圓點或其他形狀的點。矩陣碼是建立在電腦圖像處理技術、組合編碼原理等基礎上，所發展出來的編碼系統。二維條碼分成許多種不同的規格，如日本的 QR Code、韓國的魔扣 Magiccode、台灣的 QuickMark、歐洲的 DataMatrix、以及美國的 ShotCode。如圖示 3 所示，二維條碼中，QR 碼不論在資料容量，掃描速度，小空間，應用範圍皆優於其他標準。

		QR Code	PDF417	DataMatrix	Maxi Code
					
Developer (country)		DENSO (Japan)	Symbol Technologies (USA)	RVSI Acuity CiMatrix (USA)	UPS (USA)
Type		Matrix	Stacked Bar Code	Matrix	Matrix
Data capacity	Numeric	7,089	2,710	3,116	138
	Alphanumeric	4,296	1,850	2,355	93
	Binary	2,953	1,018	1,556	
	Kanji	1,817	554	778	
Main features		Large capacity, small printout size High speed scan	Large capacity	Small printout size	High speed scan
Main usages		All categories	OA	FA	Logistics
Standardization		AIM International JIS ISO	AIM International ISO	AIM International ISO	AIM International ISO

圖示 3. 各種二維條碼標準比較

QR 碼有以下特性：

二、特性

QR 碼原本是爲了在汽車製造廠便於追蹤零件而設計，由 DENSO WAVE 的公司於 1994 年發明的二維條碼，今日 QR 碼已廣泛使用在各行各業的存貨管理。使用者亦可透過設有 RS-232C 介面的個人電腦及解碼程式，連接掃描器或攝影機取得 QR 碼中的資料，十分適合存貨管理等企業應用。

QR code 全名爲（Quick Response Code 快速回應碼），QR Code 呈正方形，有三個角落印有較小，像「回」字的的正方圖案，能夠幫助解碼軟體定位，使用者不需要對準，仍可自動校正，正確辨識條碼。

A. 高容量的資料編碼

QR 碼能夠處理各種類型的資料，包括數字，數字和字元，Kanji，Kana，Hiragana，字符，二進制和控制碼，高達 7089 數字可置於其中，如圖示 4、5 所示。

QR Code Data capacity	
數字	最大 7,089 字元
數字和字元	最大 4,296 字元
二進制（8 位元）	最大 2,953 位元組
Kanji, full-width Kana	最大 1,817 字元

圖示 4. QR 碼資料儲存能力



圖示 5. 300 個數字和字元編成一 QR 碼

B. 小印刷面積

如圖示 6 所示，QR 碼比較一維條碼，在相同資料量，僅須 1/10 的空間即可。



圖示 6. 一維條碼 vs. QR 碼

C. 支援多個字元集編碼

由於此標準為日本為開發，因此能夠支援 JIS Level 1 and Level 2 kanji 字元集，如圖示 7 所示。



圖示 7. 日文編碼的符號

D. 容錯率高

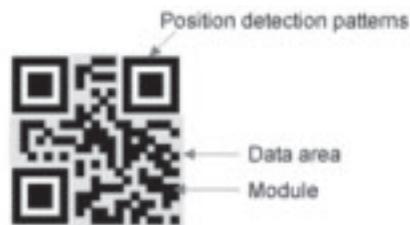
如圖示 8 所示，能夠將修正且回復受損的符號，最高可達 30%。



圖示 8. 受損之符號

E. 易判讀

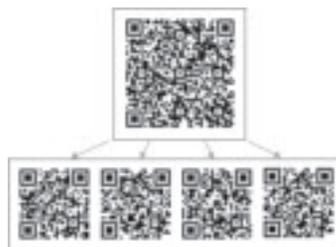
透過位於符號中三個角落的定位圖案 (Patterns)，可輕易的從各種角度判讀符號，增加了掃描速度及操作之方便性，如圖示 9 所示。



圖示 9. 定位圖案，資料區，模組

F. 結構化的資料存放技術

如圖示 10 所示，QR 碼符號能夠分成多個不同的資料區域，易於資料重建。



圖示 10. 相同的資料 vs. 不同符號

三、應用

目前，由於手持式裝置的普及，行動網路服務也非常完善，因此 QR code 的使用非常多，日本現在連街道上的待售房屋、報紙分類廣告都有 QR Code 的應用，消費者只要用手機讀取條碼，就可以看到例如租屋房間數、食品營養資訊等詳細資料。例如在麥當勞用餐的消費者，只要用手機掃描漢堡的包裝紙，就可以知道漢堡的熱量、蛋白質等詳細的營養成分。讀取電影廣告的條碼，則可觀賞電影預告片。QR Code 使用原理即是使用“QR Code 生成軟體”（製造 QR Code 的專門軟體）把想要傳達給他人的“訊息”轉換為 QR Code。之後只要透過可以辨識該碼的機器（手機、PDA、WEBCAM、SCANNER…等）就可以“讀”取這個碼裏面設定要讓人知道的訊息（包含文字資料、網路訊息、也可能是折價券、甚或部落格、名片及 MSN…等）都可以為它設一個 QR Code 便利傳輸給他人。

以下，就目前所知應用羅列如下：

A. 農產品履歷

利用 QR 碼可將農產品生產的履歷及作一個身分證明，如圖示 11 所示，可包含產地，生產者，品名，製作日期，原物料，認證，促銷，方便消費者選購時的參

考。

說明：

產銷履歷農產品驗證管理辦法」第十三條對此問題的解答，有詳細之敘述：經驗證通過之產銷履歷農產品於陳列販售時，應於產品本身、包裝或容器明顯處標示下列事項：一、品名。二、追溯碼。三、資訊公開方式。四、其他法規所定標示事項及經中央主管機關公告應標示事項。經驗證通過之產銷履歷農產品應使用標章及載明驗證機構名稱，並依本法（農產品生產及驗證管理法）第十二條第二項所定辦法辦理。」

目前農委會所推薦使用的標籤，便具有這些項目，符合法規的要求。



圖示 11. 農委會推薦的產銷履歷零售標籤

說明：

「正方形」標籤的實際尺寸是 4.5 cm x 5.2 cm，如圖示 12 所示，適合張貼在果形、包裝較小的單顆果實或是蔬菜包裝使用。正方形標籤的 QR 二維條碼點距略較

我國 OMIA 行動上網聯盟所制定的規範略小。

「橫式」標籤的實際尺寸是 7.5 cm x 4.2 cm，適合張貼在一般農產品包裝之上。橫式標籤的 QR 點距，完全符合 OMIA 行動上網聯盟所制定的規格，較易利用手機辨識。



「正方形」零售標籤

「橫式」零售標籤

圖示 12. 產銷履歷零售標籤（「正方形」與「橫式」兩種形式）

B. 導覽

在遊樂區或生態園區，可以在每個休憩區，桌椅，路燈等，放置 QR 碼，方便遊客熟悉園區設施。

說明：

新北市政府農業局主辦保育賞鳥活動，如圖示 13 所示，首創以「QR Code」連結資訊，帶領民眾賞鳥，參加者跟著專業導覽老師，一邊賞鳥、一邊體驗數位上網，連結當地鳥音、鳥圖等資訊，不需再帶著厚重圖鑑或裝備，即能輕鬆樂活賞鳥。就是透過攝影機、手機或平板電腦掃描後，解碼取得即時資訊，今年嘗試應用

在賞鳥活動上，隨時取得鳥類生態影音資料與保育知識。



圖示 13. 生態導覽之 QR Code

C. 商品廣告

置入在商品標籤上，可增加消費者對商品的認識，廠商可提供網站連結資訊，將商品詳細介紹，增加商品能見度。

說明：

便利商店門市增加 QR Code 商品海報如圖示 14 所示，輕鬆掃描「今天訂、明天取」，此外，更將無縫消費體驗延伸到戶外媒體，在人潮眾多的捷運站設立「QR Code 捷運燈箱」，沿著通道一整面超過數十種商品展示均搭配有 QR Code，提供消費者遊逛或是拿起手機掃描訂購，宛如百貨公司「櫥窗購物。」（window shopping）的消費樂趣，更便利通勤族充分運用等車時間，透過「掃描、商品確認、下單」輕鬆三步驟，快速採購抗漲商品，而這也是亞洲地區繼韓國之後第二個提供 QR Code 燈箱購

物的案例，預計將掀起市場話題，並帶動便利商店相關商品業績銷售倍數成長。



圖示 14. QR Code 影音錄製 / 播放功能

D. 乘車資訊

乘客只需用手機閱讀解碼，就可以及時獲得該站牌的路線與班車時刻資訊，也提供該站排附近的觀光景點、小吃美食、路線圖等資訊。

說明：

台北市 Mbus 公車便利通軟體也可透過內建 QR-code 辨識功能的手機，直接掃描讀取各項宣傳物品上條碼（如圖示 15 所示）。使用者除一般路線查詢外，還有其他附加功能，像是可將經常搭乘的公車路線設定為我的最愛以方便日後查詢，另外還有指定路線公車到站提醒的功能，只要公



圖示 15. 公車資訊查詢

車到達指定站點三站前，手機就會不斷提醒使用者準備前往搭乘公車。

E. 物流管控

物流業者可將貨物運送清單、數量，取貨地點、目的地點、客戶資料等相關資料置於 QR 碼，一旦貨車司機透過 email 取得之後，可清楚運送的流程，同時方便業者管控。

說明：

長春石化利用了 QR Code 的條碼技術，如圖示（16，17，18）所示，可將貨物的取貨憑證以簡訊通訊的方式，先傳送到貨運司機的手機上，讓該司機能以其手機上的憑證，直接前往發貨地點入廠提貨。「以往的方式，司機得先空車開到公司取得書面證明才行。」黃至善這麼表示。而現在的做法不僅能省下司機往返與等候的時間，紙張印製的成本，同時也加快了整體貨品運送作業的效率。



圖示 16. 透過以簡訊傳輸到司機手機上的 QR Code 編碼



圖示 17. 將手機螢幕放在掃描器上，提貨單的資訊就會自動輸入系統。



圖示 18. 文字簡訊會顯示司機當天需要前往的目的地，讓司機不需要像過去每天早上要去苗栗廠拿提貨單和行程。

F. 簽證

提供旅客相關資訊查詢。

說明：

海關僅須入境就會貼一張 QR code 的貼紙，出境時再 scan 一下就好了，如此簡化了出入境管理的手續（如圖示 19 所示）。



圖示 19. 日本簽證上的 QR code

G. 線上交易

利用 QR 碼及手持式裝置的結合，消費者僅須擷取網站上的商品之 QR 碼，再透過手機中的交易軟體，即可完成交易，免去輸入文字的步驟。

說明：

旅館業者（如圖示 20 所示）推出手機專屬線上即時訂房功能，不用一來一往的簡訊查詢程序或電話詢問，在配合手機上網環境與便捷的考量下，提供您直覺式操作的手機線上訂房，從空房查詢、地區飯店查詢、關鍵字查詢到訂房完成，立即滿足您預訂旅遊住宿的需求，無論何時何地，就是要您「行動智慧隨機選訂」！



圖示 20. 訂房之線上交易

H. 個人履歷

透過手機可將個人專屬的履歷及名片輕鬆的傳至別人的手機中，免去輸入文字的麻煩。

說明：

一位謀職的新鮮人直接帶著名片去求職（如圖示 21 所示），當場透過 QR CODE 連結個人網頁，在多家公司面試時都引起一陣騷動，還有面試人員對她名片上的 QR

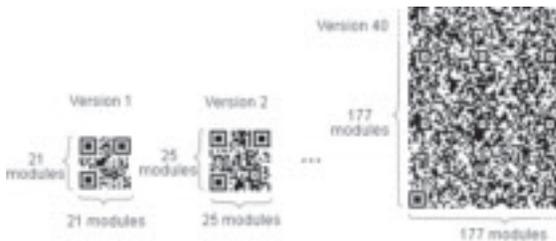
CODE 很感興趣，頻頻追問如何應用在公司員工的識別證，讓她頗有成就感。



圖示 21. 個人資訊之應用

四、規格

QR 碼目前有多達 40 個符號版本，每個版本各自有不同的模組號碼及組態，每個模組為一個位元，“1”代表黑色，“0”代表白色，由此模組構成一符號。版本 1 的由 (21 × 21 模組 / 位元) 所組成，版本 40 可高達 (177 × 177 模組 / 位元) 如圖示 22-1，22-2 所示，每個符號版本定義了最大資料量，字元型態 (character type)，錯誤修正等級 (error correction level)。

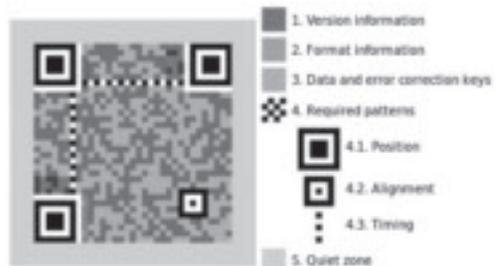


圖示 22 -1. 各種版本符號

Version	No. of Modules/ side (A)	Function pattern modules (B)	Format and version information modules (C)	Data modules (except (C) (D=A-B-C)	Data capacity (code words)* (E)	Remainder bits
1	21	202	31	208	26	0
2	25	235	31	253	44	7
3	29	243	31	267	70	7
4	33	251	31	287	100	7
5	37	259	31	1,076	134	7
6	41	267	31	1,383	172	7
7	45	295	37	1,568	196	0
8	49	303	37	1,876	242	0
9	53	408	37	2,236	292	0
10	57	414	37	2,748	348	0
11	61	422	37	3,232	404	0
12	65	430	37	3,728	468	0
13	69	438	37	4,296	532	0
14	73	446	37	4,851	581	3
15	77	454	37	5,283	655	3
16	81	477	37	5,887	733	3
17	85	535	37	6,523	815	3
18	89	643	37	7,211	901	3
19	93	651	37	7,831	991	3
20	97	659	37	8,483	1,085	3
21	101	667	37	9,252	1,156	4
22	105	690	37	10,068	1,258	4
23	109	698	37	10,916	1,364	4
24	113	706	37	11,796	1,474	4
25	117	714	37	12,708	1,588	4
26	121	722	37	13,652	1,706	4
27	125	730	37	14,628	1,828	4
28	129	1,203	37	15,711	1,921	3
29	133	1,211	37	16,811	2,051	3
30	137	1,219	37	17,933	2,185	3
31	141	1,227	37	19,077	2,323	3
32	145	1,235	37	19,723	2,465	3
33	149	1,243	37	20,891	2,611	3
34	153	1,251	37	22,091	2,781	3
35	157	1,259	37	23,308	2,876	0
36	161	1,267	37	24,272	3,034	0
37	165	1,275	37	25,568	3,196	0
38	169	1,283	37	26,996	3,362	0
39	173	1,291	37	28,258	3,532	0
40	177	1,314	37	29,648	3,706	0

圖示 22-2. 各種版本的資料能力

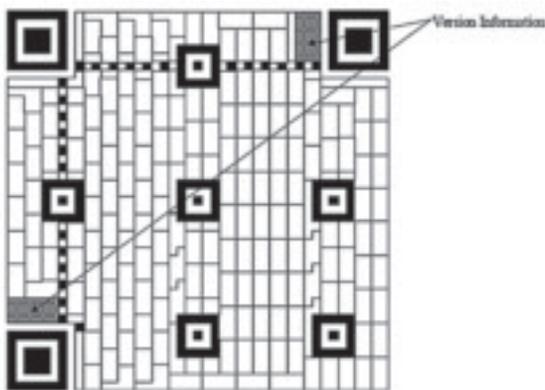
QR 碼的符號結構由版本資訊 (Version information)，格式資訊 (Format information)，資料及錯誤修正碼 (Data and error correction keys)，圖案 (patterns)，外圍區域 (Outline zone) 所組合而成，如圖示 23 所示。



圖示 23. QR 碼符號的結構

A. 版本資訊 (Version information)

版本由 18 位元所組成，內含 6 個資料位元及 12 個 BCH 的錯誤修正位元，置於符號 (symbol) 中的兩個位置，如圖 24 所示，這兩處的資料是一致的，不同的是存放的方式不同，左下角為水平排列，右下角為垂直排列，如圖 25 所示，“0” 為 LSB (最小位元)，“17” 為 MSB (最高位元)。



圖示 24. 版本資訊的位置



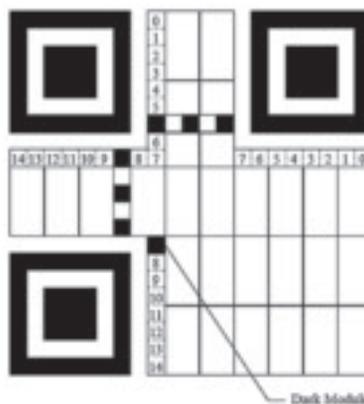
Version Information in lower left Version Information in upper right

圖示 25. 左下角之版本資訊 vs. 右下角之版本資訊

B. 格式資訊 (Format information)

如圖示 26-1 所示，由 15 個位元所組成，內含 5 個資料位元及 10 個 BCH 錯誤修正位元，前兩個位元包含錯誤修正等級，如圖示 26-2 所示，後面第 3- 第 5 個位

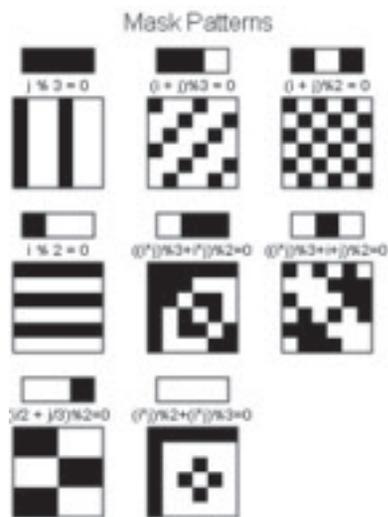
元代表遮沒圖案 (Mask Pattern) 如圖示 26-3 所示。



圖示 26-1. 格式資訊位置

Error Correction Level	Binary indicator
L	01
M	00
Q	11
H	10

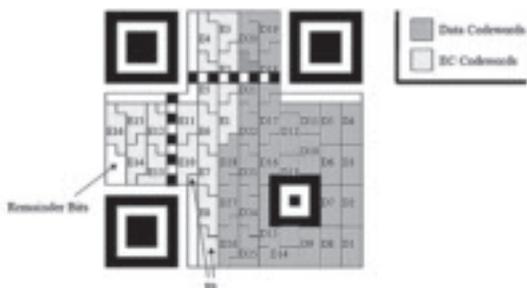
圖示 26-2. 錯誤修正等級



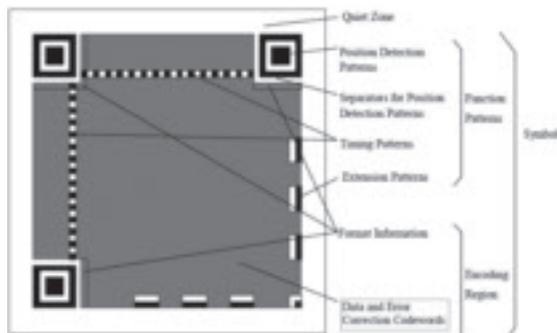
圖示 26-3. 遮沒圖案

C. 資料及錯誤修正碼 (Data and error correction keys)

原始資料經過 BCH 演算之後，會有冗餘的資料作為錯誤修正碼，根據不同版本可分成不同區塊，如圖示 27-1，27-2 所示。D1 – D28 代表資料，E1- E16 為錯誤修正碼。



圖示 27-1. 資料碼及錯誤修正碼的位置排列



圖示 27-2. 資料及錯誤修正碼的位置

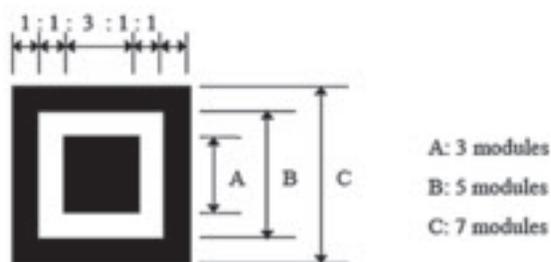
D. 圖案 (patterns)

1). 定位圖案 (position pattern) :

這個圖案位於三個位置分別為左上角，右上角和左下角，每個圖案皆由三個同心正方形所組成，如圖示 28 所示。

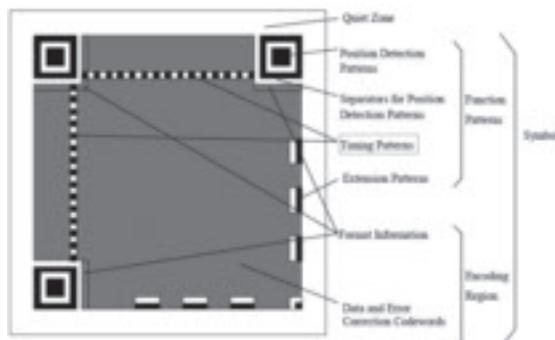
2). 時間圖案 (Timing Pattern) :

這個圖案決定符號密度 (Symbol



圖示 28. 定位圖案

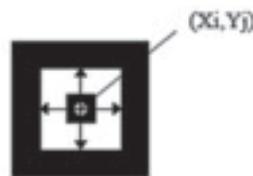
Density) 和版本 (version)，並且提供資料的座標位址。如圖示 29 所示。



圖示 29. 時間圖案

3). 校正圖案 (Alignment Pattern) :

每個圖案皆由三個同心正方形所組成，校正圖案的出現的數量由與版本有關。如圖示 30 所示， (X_i, Y_i) 為第 i 個座標，圖示 31 為不同版本對應到不同數量的校正圖案及所在座標。



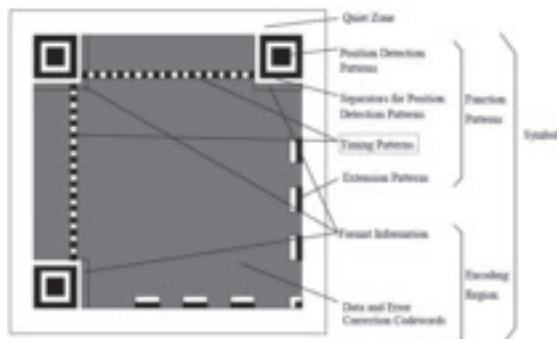
圖示 30. 校正圖案

Version	Number of Alignment Patterns	Row/Column coordinates of center module									
1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	6	6	18							
3	1	6	18	27							
4	1	6	18	27							
5	1	6	18	30							
6	1	6	18	33							
7	2	6	18	24	36						
8	2	6	18	24	42						
9	2	6	18	28	48						
10	2	6	18	30	50						
11	2	6	18	33	54						
12	2	6	18	36	58						
13	3	6	18	24	32	60					
14	3	6	18	24	38	66					
15	3	6	18	24	44	72					
16	3	6	18	28	50	78					
17	3	6	18	30	54	84					
18	3	6	18	33	58	90					
19	3	6	18	36	62	96					
20	3	6	18	39	66	102					
21	4	6	18	24	32	40	108				
22	4	6	18	24	38	46	114				
23	4	6	18	24	44	52	120				
24	4	6	18	28	50	58	126				
25	4	6	18	30	54	64	132				
26	4	6	18	33	58	70	138				
27	4	6	18	36	62	76	144				
28	5	6	18	24	32	40	48	150			
29	5	6	18	24	38	46	54	156			
30	5	6	18	24	44	52	60	162			
31	5	6	18	28	50	58	66	168			
32	5	6	18	30	54	64	72	174			
33	5	6	18	33	58	70	78	180			
34	5	6	18	36	62	76	84	186			
35	6	6	18	24	32	40	48	60	192		
36	6	6	18	24	38	46	54	66	198		
37	6	6	18	24	44	52	60	72	204		
38	6	6	18	28	50	58	66	78	210		
39	6	6	18	30	54	64	72	84	216		
40	6	6	18	33	58	70	78	90	222		
41	7	6	18	24	32	40	48	60	72	228	
42	7	6	18	24	38	46	54	66	78	234	
43	7	6	18	24	44	52	60	72	84	240	
44	7	6	18	28	50	58	66	78	90	246	
45	7	6	18	30	54	64	72	84	96	252	

圖示 31. 校正圖案 vs. 各種版本

E. 外圍區域 (Outline zone)

這個區域又稱為 (Quiet zone)，圍繞著符號四周，為 4 個位元。如圖示 32 所示。



圖示 32. 外圍區域 (Outline zone/ Quiet Zone)

五、模組大小 (Module size)

A. 設定模組大小：

一旦符號版本 (Symbol Version) 確定

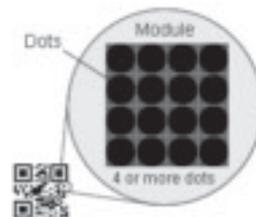
之後，符號 (Symbol) 實際大小與模組大小 (Module size) 相關，較大的模組大小，QR 碼掃描器較能穩定讀取，圖示 33 為兩個參考符號之模組大小。



圖示 33. Version 1 的 QR 碼模組大小

B. 印表機磁頭密度及模組大小 (Printer Head Density and Module Size) :

為了讀取的穩定性，如圖示 34-1 所示，建議每個模組至少包含四個點 (Dots)，另外，圖示 34-2 所示，印表機與模組大小的基本設定值



圖示 34-1. 模組大小 (Module Size)

C. 掃描器因素 (Scanner Factors) :

每個掃描器有其解析度的極限，相對於模組大小也有其限制，例如，QR 碼以 600dpi/4 dots 印表機列印，其模組大小

Printer and module size				
Printer	Head density	4-dot configuration	5-dot configuration	6-dot configuration
Laser	600dpi (24dot/mm)	0.17mm	0.21mm	0.25mm
	360dpi (14dot/mm)	0.28mm	0.35mm	0.42mm
Thermal	300dpi (12dot/mm)	0.33mm	0.42mm	0.5mm
	200dpi (8dot/mm)	0.5mm	0.63mm	0.75mm

圖示 34-2. 印表機與模組大小對應值

(module size) 為 0.17mm，是故，掃瞄器的解析度必須小於 0.17mm，方可判讀。

下面是一個例子，計算總面積 QR Code 包括安全邊界 (Securing Margin)。

(例) 建立 QR Code 圖像 50 個字母

1. 指定錯誤修正之標準為 “M”。

2. 從版本對照表，最大數據容量表 (找到交集字母數字字符和 M 級)。
 → Version 3 能儲存超過 50 個字母 (61 個)。
 (version 之 M 級只擁有 38 個字符。)

3. 使用一台打印機，400 dpi 的分辨率。
 → 0.254mm 時，印有四點的配置。(公式：
 $25.4\text{mm} / \text{inch}$ 的分辨率 \div 400 \times 4 點 / 模組
 $= 0.254\text{mm} / \text{模組}$)

4. Version 3 = 29 模塊，因此，QR 碼的大小為 $29 \times 0.254\text{mm} / \text{模組} = 7.366\text{mm}$ 。

5. 取得四個模塊大幅度。 $7.366\text{mm} + 0.254\text{mm} / \text{模組} \times 8\text{ modules} = 9.398\text{mm}$

換句話說，所需要的 QR 碼面積 $9.398\text{mm} \times 9.398\text{mm}$ 之大小

六、生成 QRcode 範例解說

例子：有一串數字 01234567 使用版本 1-M 符號，以下為編碼步驟：

步驟 1：資料編碼

* 每 3 個數字成一群 (Group)，並且轉換成 10 位元或是 7 位元。

012 -> 0000001100

345 -> 0101011001

67 -> 1000011

* 轉換數字數目成 10 位元 (10 bits for version 1-M)

Character count indicator (8) = 0000001000

* 模式的選擇 (Mode Indicator for Numeric Mode) = (0001)

* 結束位元 (Terminator) = (0000)

* 將上述位元串聯起來 = 串聯模式選擇 + 數字數目 + 數字編碼 + 結束位元：

= 0001 0000001000 0000001100 0101011001
 1000011 0000

* 以 8 位元為一碼字 (codewords)，不足 8 位元者補 0

= 00010000 00100000 00001100 01010110
 01100001 10000000

* 由於目前只有 6 個碼字，以版本 1-M 來說，必須增加碼字 (codewords) 到 16 個，因此必須加上 10 碼字：

= 00010000 00100000 00001100 01010110
 01100001 10000000 11101100 00010001

11101100 00010001 11101100 00010001

11101100 00010001 11101100 00010001

步驟 2：錯誤修正碼的生成 (Error Correction Codeword generation)：

使用 Reed-Solomon 演算法去生成此碼，結果：

= 00010000 00100000 00001100 01010110

01100001 10000000 11101100 00010001

11101100 00010001 11101100 00010001

11101100 00010001 11101100 00010001

10100101 00100100 11010100 11000001

11101101 00110110 11000111 10000111

00101100 01010101

步驟 3：符號矩陣。

由於版本 1-M 只有一個錯誤修正碼，無交錯放置的要求，因此只有定位圖案 (Position Detection pattern)，時間圖案 (Timing pattern)，格式資訊，資料及錯誤修正碼置於此 (21x21) 矩陣中。

步驟 4：遮沒圖案的選擇 (Masking Pattern selection)

根據版本 1-M 定義，其值為 = 011

步驟 5：格式資訊 (Format Information)

由於錯誤修正等級為 "M"，並且遮沒圖案是 011。因此格式資訊 = 00 011，再者透過 BCH 演算法生成 = 1101011001，因此，原始的位元串 = 000111101011001。

將原始的位元串與特定的遮沒位元串 (101010000010010) 作 XOR，得到 = 10110

1101001011

步驟 6：符號的建構 (symbol construction)

使用選定的遮沒圖案，將符號區域中特定的位元串作一轉換編碼 (避免掃描器無法判讀)，一旦完轉換完成，編碼即結束。如圖示 35 所示。



圖示 35. 符號 (資料 :01234567)

參考書目

1. ISO/IEC 18004 : Information technology - Automatic identification and data capture techniques- Bar code symbology- QR Code
2. <http://www.calm9.com/labs/qrcode>
3. <http://eblog.cisanet.org.tw/80366493/article/content.aspx?ArticleID=991>
4. http://en.wikipedia.org/wiki/QR_code
5. <http://www.qrcode.com/en/>
6. <http://eblog.cisanet.org.tw/80366493/article/content.aspx?ArticleID=991>
7. <http://www.gs1tw.org/twct/gslw/download/991022-1.pdf>

曾婉菁中央印製廠技研室工程師