



TAICS

TAICS TS-0019 v1.0:2018

行動票證讀卡機與行動載具 測試規範

**The Test Specification of Readers and
Mobile Devices for Ticketing**

2018 / 10 / 11

社團法人台灣資通產業標準協會
Taiwan Association of Information and Communication Standards

行動票證讀卡機與行動載具測試規範

The Test Specification of Readers and Mobile Devices for Ticketing

出版日期: 2018/10/11

終審日期: 2018/10/04

此文件之著作權歸台灣資通產業標準協會所有，
非經本協會之同意，禁止任何形式的商業使用、重製或散佈。

Copyright© 2018 Taiwan Association of Information
and Communication Standards. All Rights Reserved.

誌謝

本規範由社團法人台灣資通產業標準協會—TC3 裝置聯網技術工作委員會所制定。

TC3 主席：大同股份有限公司 林常平 總處長

TC3 副主席：康舒科技股份有限公司 萬建國 營運長暨第二電源事業部總經理

TC3 副主席：財團法人資訊工業策進會 李長脩 技術商務協理

WG5 行動票證端末標準工作組組長：台灣電信協會 劉莉秋 副祕書長

技術編輯：飛碼科技股份有限公司台灣分公司(FIME) 陳建廷

此標準制定之協會會員參與名單為(以中文名稱順序排列)：

大同股份有限公司、中華電信股份有限公司、台灣大哥大股份有限公司、亞太電信股份有限公司、遠傳電信股份有限公司、社團法人台灣電信產業發展協會、社團法人台北市電腦商業同業公會、財團法人工業技術研究院、財團法人資訊工業策進會、財團法人台灣電子檢驗中心、財團法人電信技術中心、晶復科技股份有限公司、華碩電腦股份有限公司。

本規範由經濟部中小企業處支持研究制定。

目錄

誌謝.....	1
目錄.....	2
前言.....	3
引言.....	4
1. 適用範圍.....	5
2. 引用標準.....	6
3. 用語及定義.....	7
4. 符號及縮寫.....	9
5. 射頻測試規範.....	10
5.1 測試實驗室需求.....	10
5.2 非接觸式讀卡機射頻測試規範.....	11
5.3 NFC 手機射頻測試規範.....	20
6. 相容性測試規範.....	27
6.1 測試實驗室需求.....	27
6.2 非接觸式讀卡機相容性測試規範.....	30
6.3 NFC 手機相容性測試規範.....	36
附錄 A (規定) 行動票證設備測試項目.....	42
附錄 B (規定) NFC 手機 Class 分類定義.....	44
附錄 C (規定) 工作場域.....	47
附錄 D (參考) 測試設備.....	50
版本修改紀錄.....	59

前言

本規範係依台灣資通產業標準協會(TAICS)之規定，經技術管理委員會審定，由協會公布之產業規範。

本規範並未建議所有安全事項，使用本規範前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本規範之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，協會不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

引言

行動票證，係指利用具有近場通訊 NFC 功能之手持式行動裝置作為票證載具，與非接觸式票證讀卡機完成支付行為，亦為行動支付一環。

目前國內四家票證業者對票證卡與讀卡機相容性的驗測標準不一，包括感應速度、交易時間及協定、讀卡機磁場強度、感應範圍要求不一，且過去讀卡機設計是只為讀取卡片形式票證卡載具做考量。在 NFC 手機行動支付時代，手機商須至各個票證業者進行測試，常有驗證結果互斥情況，成為推動障礙。

鑑此，電信業者、手機商期盼能有統一的手機票證卡與票證讀卡機相容性測試規格，且期望能做一次驗證，讓各票證業者通用。民眾也期待在購買手機時，能夠明確識別手機做為票證卡的可用性。

針對 NFC 應用在手機和現有讀卡機的相容性相關問題，在經濟部中小企業處的支持下，電信協會、工業技術研究院、電信業者、票證業者、設備商等單位在台灣資通產業標準協會標準制定平台共同商討，參考國際標準規範[1][2][3]，制定「行動票證讀卡機與行動載具測試規範」，以加速我國行動支付的普及，並提升手機與讀卡機平台交易成功率。

本測試規範係依據 ISO/IEC 14443 標準系列 [1]、EMV[®] Contactless Specifications for Payment Systems Book D EMV Contactless Communication Protocol Specification 2.6 March 2016[2]、與 NFC Forum Technical Specification – Analog Technical Specification 2.1[3] (如第二節引用標準所述)等國際標準，進行相容性測試規範之定義，此三份標準因本規範所引用，引用章節之內容成為本規範之一部分。

1. 適用範圍

本規範定義行動票證設備(包含讀卡機與行動載具)之測試實施要求，即如圖 1 所示，適用於以下 NFC 近場通訊設備：

- (a) 非接觸式讀卡機：即票證管理系統終端搭配以 ISO/IEC 14443 標準系列^[1]產生的 PCD 非接觸式讀卡機，在此階段專門用於零售交易目的。
- (b) NFC 手機：即以 ISO/IEC 14443 標準系列^[1]作為 PICC 的非接觸式票證載具，在此階段專門用於零售交易目的，並為 GSMA 登錄及通過我國 NCC 型式認證之 NFC 手機型號為準(非市售白牌手機)。

本規範適用於 ISO/IEC 14443 標準^[1]非接觸式通信協議系列第 1 至 4 部分中描述的非接觸式通信層。一旦在射頻通信層建立了非接觸式通信，應用層與應用層之間的交換即為各票證業者所建立的應用程序，不為本規範之適用範圍。

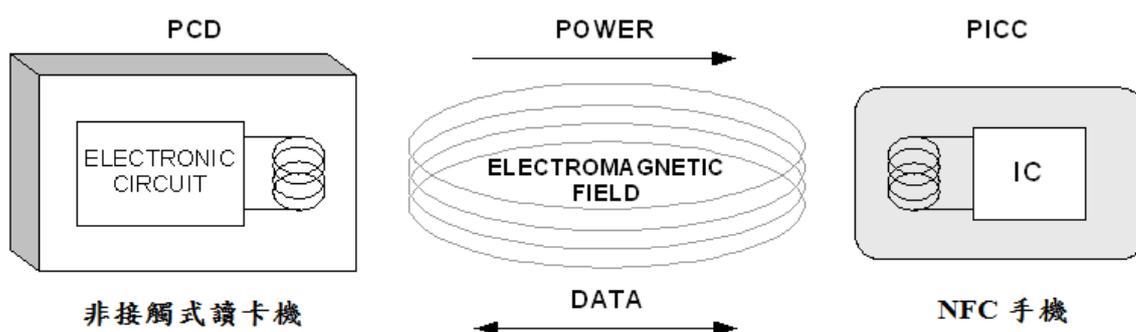


圖 1 適用範圍示意圖

2. 引用標準

下列法規、標準或文件因本規範所引用，引用章節之內容成為本規範之一部分。如所列標準標示年版者，則僅該年版標準予以引用。未標示年版者，則依其最新版本(含補充增修)適用之。

- [1] ISO/IEC 14443: Identification cards – Contactless integrated circuit cards – Proximity cards
 - ISO/IEC 14443-1:2018 Physical characteristics
 - ISO/IEC 14443-2:2016 Radio frequency power and signal interface
 - ISO/IEC 14443-3:2018 Initialization and anticollision
 - ISO/IEC 14443-4:2018 Transmission protocol
- [2] EMV[®] Contactless Specifications for Payment Systems Book D EMV Contactless Communication Protocol Specification 2.6 March 2016
- [3] NFC Forum Technical Specification – Analog Technical Specification 2.1
- [4] ISO/IEC 10373-6 2018: Identification cards – Test methods – Part 6: Proximity cards
- [5] EMVCo Mobile Product Level 1 Type Approval – Validation and Interoperability Testing Requirements v1.2

3. 用語及定義

3.1 感應區域 (Landing Plane)

非接觸式讀卡機的感應面上，有一清晰可辨別的「感應區域」，用於與 NFC 手機近距離感應並成功地完成感應式支付。

3.2 負載效應 (Loading Effect)

根據 ISO/IEC 14443 標準，以類似變壓器的原理，利用兩個導電線圈的磁場以耦合感應原理進行互聯互通(發送設備與目標設備，亦如非接觸式讀卡機與非接觸式智慧卡)。由於發送設備與目標設備的線圈之間的耦合，被動的目標設備同樣作用於主動的發送設備。目標設備的阻抗變化直接影響發送設備天線端電壓幅度或相位變化。相關負載的變化而引起輸出穩定量的變化的效應稱為「負載效應」。

3.3 工作場域 (OV : Operating Volume)

根據 ISO/IEC 14443 標準定義之「工作場域」，係指至少在此三維空間(範圍)內，感應式電子設備之間，能夠依照其規範與磁場感應原理實現互聯互通。

3.4 近距離耦合設備 (PCD : Proximity Coupling Device)

「近距離耦合設備」是一種以積體電路技術製作的非接觸型電子裝置，用來指那些使用感應耦合的非接觸型 RFID 感應器，利用磁場感應原理，使電子設備在近距離內實現互聯互通。如與非接觸型智慧卡或 NFC 手持裝置傳遞通訊，適用於 ISO/IEC 14443 標準。這些技術通常被使用於非接觸式讀卡機之上。

3.5 近距離 IC 卡 (PICC : Proximity IC Card)

「近距離 IC 卡」是一種以積體電路技術製作的非接觸型電子裝置，通常使用於門禁系統或是感應卡上，適用於 ISO/IEC 14443 標準，亦可指那些使用 13.56 MHz 的非接觸型 RFID 感應卡。這些技術通常被使用於非接觸型智慧型卡之上。

3.6 參照測試卡 (Reference PICC)

ISO/IEC 10373-6 測試準則裡所定義之「參照測試卡」。

3.7 測試耦合設備總成 (Test PCD Assembly)

ISO/IEC 10373-6 測試準則裡所定義之「測試耦合設備總成」。

4. 符號及縮寫

Acronym	Definition
A/m	Ampere per Meter – unit of radio frequency power
ATQA	Answer To reQuest A
DUT	Device Under Test
fc	Carrier Frequency (frequency of operating field)
fs	Subcarrier Frequency
h _{ovs}	Signal overshoot
Hz	Hertz – unit of frequency
IC	Integrated Circuit
ICS	Implementation Conformance Statement
LMA	Load Modulation Amplitude
LSB	Lower Side Band
N/A	Not Available
NFC	Near Field Communication
RF	Radio Frequency
RH	Relative Humidity
rms	Root Mean Square
SAM	Secure Application Module – for reader
SIM	Subscriber Identity Module – for mobile
USB	Upper Side Band

5. 射頻測試規範

本節規範定義非接觸式票證讀卡機與 NFC 手機票證卡所具備之基本射頻條件和測試方法。

5.1 測試實驗室需求

5.1.1 測試環境

除非另有規定，驗測期間所有測試應遵循下列條件進行：

- (a) 溫度控制於 20°C 和 26°C 之間。
- (b) 相對溼度保持在 40%和 60%之間。

5.1.2 測試設備

- (a) 符合 ISO/IEC 14443 標準之 PICC 及 PCD 射頻測試機台。
- (b) 向量網路分析儀。

5.2 非接觸式讀卡機射頻測試規範

5.2.1 讀卡機最小場強 H_{min} 測試

(a) 測試目的：

驗證讀卡機之射頻強度符合規範之最小要求，用以確保工作場域內之 NFC 手機正常工作。

(b) 測試依據：

- (1) ISO/IEC 14443-2：6.2。
- (2) ISO/IEC 10373-6：7.1.1.2.2。

(c) 測試佈局：

- (1) 平面點位：1、2、3、4、5、6、7、8、9。
- (2) 垂直距離：讀卡機感應區域中心點以上 0、1、2 公分。

(d) 樣品條件：

- (1) 需完成填寫 ICS 表格。
- (2) 需標明感應區域中心點位於待測讀卡機上。
- (3) 具備該票證 SAM 卡及購貨交易之測試輪詢程式和其他相關軟硬體配件。
- (4) 待測讀卡機資料傳輸方式為 ISO/IEC 14443 標準定義之 Type A，速率 106kbit/s。

(e) 測試方法：

- (1) 選用 Class 1 Reference PICC 並將其頻率調至 13.56MHz。
- (2) 依序將 Reference PICC、校準線圈放置於相對應之 Test PCD Assembly 上並調整設備使其產生 H_{min} 場強(如表 1)。
- (3) 開啟讀卡機票證購貨交易之測試輪詢程式。
- (4) 將 Reference PICC 放置於待測讀卡機上所有點位(如表 1)進行場強量測。
- (5) 更換 Reference PICC Class(如表 1)並重複步驟(1)至(4)直至完成。

(f) 測試報告：

所有點位量測結果不可小於(如表 1)所述即可判定為「通過」。

表 1 讀卡機最小場強 H_{\min} 規範列表

H_{\min} @13.56 MHz											
Reference PICC Class	Test PCD Assembly	Height (cm)	Position								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	0	1.5 A/m (rms)								
		1									
		2									
2		0	1.5 A/m (rms)								
		1									
		2									
3		0	1.5 A/m (rms)								
		1									
		2									
4	2	0	2.0 A/m (rms)								
		1									
		2									
5		0	2.5 A/m (rms)								
		1									
		2									
6		0	4.5 A/m (rms)								
		1									
		2									

5.2.2 讀卡機最大場強 H_{\max} 測試

(a) 測試目的：

驗證讀卡機之射頻強度符合規範之最大範圍，不致於影響訊號傳輸或損毀工作場域內之 NFC 手機。

(b) 測試依據：

- (1) ISO/IEC 14443-2 : 6.2。
- (2) ISO/IEC 10373-6 : 7.1.1.2.1。

(c) 測試佈局：

- (1) 平面點位：1、2、3、4、5、6、7、8、9。

(2) 垂直距離：讀卡機感應區域中心點以上 0、1、2 公分。

(d) 樣品條件：

- (1) 需完成填寫 ICS 表格。
- (2) 需標明感應區域中心點位於待測讀卡機上。
- (3) 具備該票證 SAM 卡及購貨交易之測試輪詢程式和其他相關軟硬體配件。
- (4) 待測讀卡機資料傳輸方式為 ISO/IEC 14443 標準定義之 Type A，速率 106kbit/s。

(e) 測試方法：

- (1) 選用 Class 1 Reference PICC 並將其頻率調至 19MHz。
- (2) 依序將 Reference PICC、校準線圈放置於相對應之 Test PCD Assembly 上並調整設備使其產生 H_{max} 場強(如表 2)。
- (3) 開啟讀卡機票證購貨交易之測試輪詢程式。
- (4) 將 Reference PICC 放置於待測讀卡機上所有點位(如表 2)進行場強量測。
- (5) 更換 Reference PICC Class(如表 2)並重複步驟(1)至(4)直至完成。

(f) 測試報告：

所有點位量測結果不可大於(如表 2)所述即可判定為「通過」。

表 2 讀卡機最大場強 H_{max} 規範列表

		H_{max} @19 MHz									
Reference PICC Class	Test PCD Assembly	Height (cm)	Position								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	0	7.5 A/m (rms)								
		1									
		2									
2		0	8.5 A/m (rms)								
		1									
		2									
3		0	8.5 A/m (rms)								
		1									
		2									

5.2.3 讀卡機調變指數及波形測試

(a) 測試目的：

驗證讀卡機之射頻傳輸特性，包含 ISO/IEC 14443 標準定義之 Type A 訊號上升(t_3 , t_4)、下降(t_1)、振鈴時間(t_2)、以及過衝幅度(h_{ovs})如圖 2 在傳輸速率 106kbit/s 情況下皆能符合規範。

(b) 測試依據：

- (1) ISO/IEC 14443-2：8.1.2.1。
- (2) ISO/IEC 10373-6：7.1.4。

(c) 測試佈局：

- (1) 平面點位：1。
- (2) 垂直距離：讀卡機感應區域中心點以上 0 公分。

(d) 樣品條件：

- (1) 需完成填寫 ICS 表格。
- (2) 需標明感應區域中心點位於待測讀卡機上。
- (3) 具備該票證 SAM 卡及購貨交易之測試輪詢程式和其他相關軟硬體配件。
- (4) 待測讀卡機資料傳輸方式為 ISO/IEC 14443 標準定義之 Type A，速率 106kbit/s。

(e) 測試方法：

- (1) 開啟讀卡機票證購貨交易之測試輪詢程式。
- (2) 選用 Class 1 Reference PICC 並將其頻率調至 13.56MHz。
- (3) 依序將校準線圈、Reference PICC、替代感應線圈放置於待測讀卡機上所有中心點位(如表 3)進行波形特性量測。
- (4) 更換 Reference PICC Class(如表 3)並重複步驟(2)至(3)。
- (5) 選用 Class 1 Reference PICC 並將其頻率調至 15MHz 且重複步驟(3)至(4)。
- (6) 選用 Class 1 Reference PICC 並將其頻率調至 16.5MHz 且重複步驟(3)至(4)直至完成。

(f) 測試報告：

所有點位量測結果均需符合(如表 3)所述即可判定為「通過」。

表 3 讀卡機調變指數和波形 Modulation Index and Waveform 規範列表

Modulation Index and Waveform														
Frequency (MHz)	Reference PICC Class	Height (cm)	Position 1											
			t ₁		t ₂ condition				t ₃		t ₄		h _{ovs}	
					t ₁ > 34/f _c		t ₁ ≤ 34/f _c							
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
13.56	1~6	0	28/f _c	40.5/f _c	7/f _c	t ₁	10/f _c	t ₁	1.5 × t ₄	16/f _c	0	6/f _c	0	10%
15	1~3													
16.5	1~3													

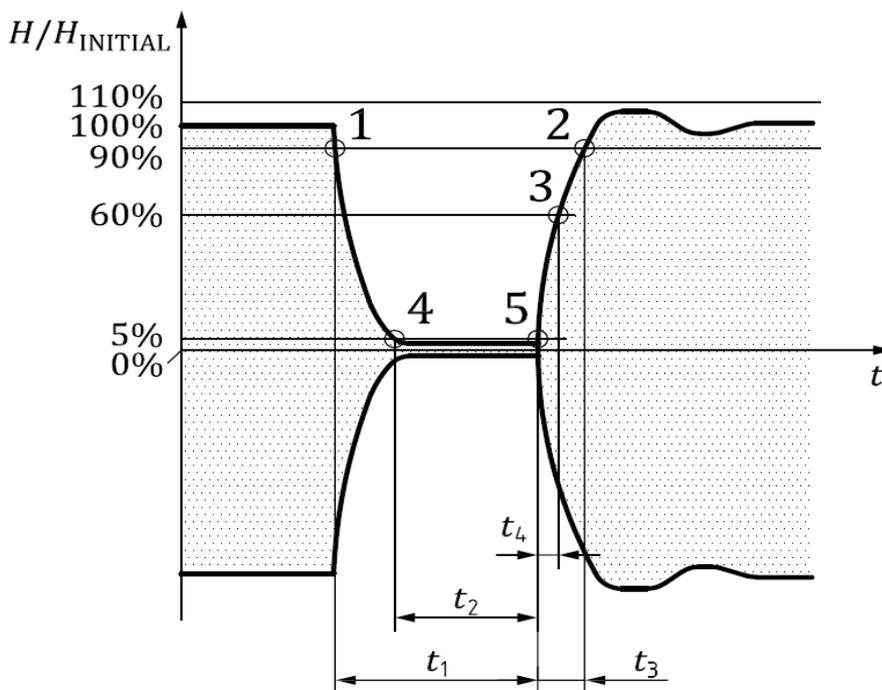


圖 2 讀卡機波形時序參數示意圖

[說明]：

H/H_{INITIAL} 為示波器顯示之即時量測場強百分比：

點位 1 為 t₁ 起始點。

點位 2 為 t₃ 最終點。

點位 3 為 t₄ 最終點。

點位 4 為 t₂ 起始點。

點位 5 為 t₁ 和 t₂ 最終點與 t₃ 和 t₄ 起始點。

5.2.4 讀卡機載波頻率測試

(a) 測試目的：

驗證讀卡機之載波頻率(如圖 3)在工作場域內符合規範要求。

(b) 測試依據：

- (1) ISO/IEC 14443-2：6.1。
- (2) EMVCo Book D：3.2.4。

(c) 測試佈局：

- (1) 平面點位：1。
- (2) 垂直距離：讀卡機感應區域中心點以上 1 公分。

(d) 樣品條件：

- (1) 需完成填寫 ICS 表格。
- (2) 需標明感應區域中心點位於待測讀卡機上。
- (3) 具備該票證 SAM 卡及購貨交易之測試輪詢程式和其他相關軟硬體配件。
- (4) 待測讀卡機資料傳輸方式為 ISO/IEC 14443 標準定義之 Type A，速率 106kbit/s。

(e) 測試方法：

- (1) 開啟讀卡機票證購貨交易之測試輪詢程式。
- (2) 開啟向量網路分析儀並接至感應線圈。
- (3) 將感應線圈放置於待測讀卡機中心點位上 1 公分。

(f) 測試報告：

量測結果需符合 $13.56\text{MHz} \pm 7\text{kHz}$ (如表 4)即可判定為「通過」。

表 4 讀卡機載波頻率 Carrier Frequency 規範列表

Carrier Frequency		
Position 1		
Height (cm)	min	max
1	13.553MHz	13.567MHz

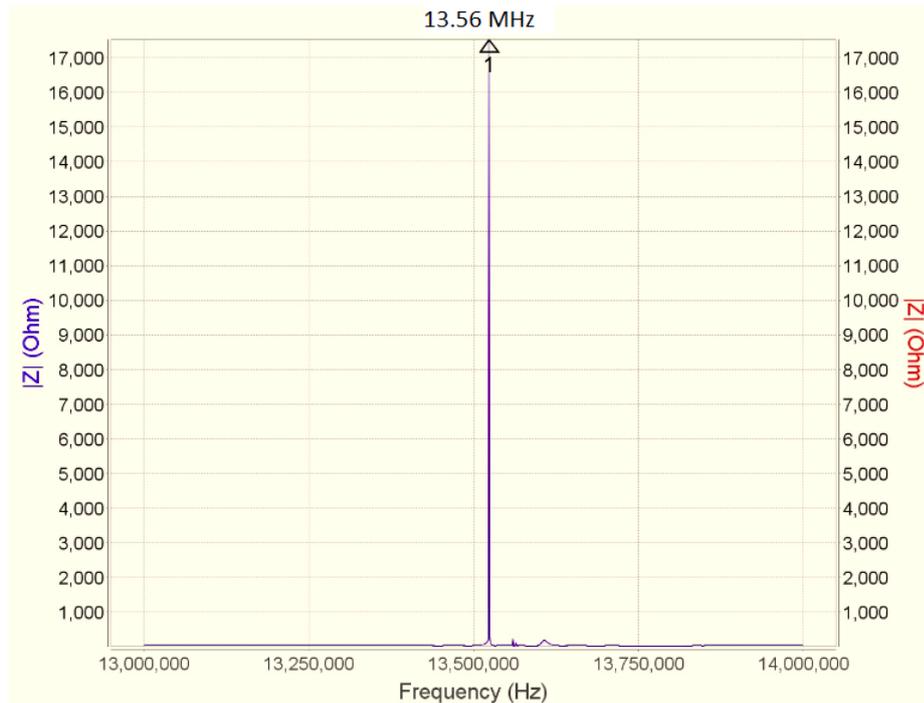


圖 3 讀卡機載波頻率示意圖

5.2.5 讀卡機負載調變接收靈敏度測試

(a) 測試目的：

驗證讀卡機之射頻接收特性，在傳輸速率 106kbit/s 情況下能正確接收且判讀自手機回傳之負載調變訊號。

(b) 測試依據：

- (1) ISO/IEC 14443-2 : 8.2.2。
- (2) ISO/IEC 10373-6 : 7.1.5。

(c) 測試佈局：

- (1) 平面點位：1。
 - (2) 垂直距離：讀卡機感應區域中心點以上 0 公分。
- (d) 樣品條件：
- (1) 需完成填寫 ICS 表格。
 - (2) 需標明感應區域中心點位於待測讀卡機上。
 - (3) 具備該票證 SAM 卡及購貨交易之測試輪詢程式和其他相關軟硬體配件。
 - (4) 待測讀卡機資料傳輸方式為 ISO/IEC 14443 標準定義之 Type A，速率 106kbit/s。
- (e) 測試方法：
- (1) 開啟讀卡機票證購貨交易之測試輪詢程式。
 - (2) 選用 Class 1 Reference PICC 並將其頻率調至 13.56MHz。
 - (3) 將 Reference PICC 放置於待測讀卡機上中心點位(如表 5)。
 - (4) 循序增大負載調變訊號強度直至待測讀卡機能連續偵測到十次相同負載調變訊號。
 - (5) 將 Reference PICC 移離待測讀卡機並將其放置於對應之 Test PCD Assembly 上。
 - (6) 調整設備並量測 Test PCD Assembly 場強及 Reference PICC 之負載調變訊號大小。
 - (7) 更換 Reference PICC Class(如表 5)並重複步驟(2)至(6)。
 - (8) 選用 Class 1 Reference PICC 並將其頻率調至 15MHz 且重複步驟(2)至(7)直至完成。
- (f) 測試報告：
- 量測結果皆需小於量測場強換算之負載調變界限值(如表 5)即可判定為「通過」。

表 5 讀卡機負載調變接收靈敏度 Load Modulation Reception 規範列表

Load Modulation Reception				
Frequency (MHz)	Reference PICC Class	Test PCD Assembly	Height (cm)	Position 1
				$V_{LMA,PCD}$ (mV(peak))
13.56	1	1	0	$20/H^{0.5}$
	2			Min (12.5; $20/H^{0.5}$)
	3			Min (12.5; $20/H^{0.5}$)
	4	2		Min (16; $36/H^{0.5}$)
	5			Min (13; $31/H^{0.5}$)
	6			Min (6; $23/H^{0.5}$)
15	1	1	0	$20/H^{0.5}$
	2			Min (12.5; $20/H^{0.5}$)
	3			Min (12.5; $20/H^{0.5}$)

5.3 NFC 手機射頻測試規範

5.3.1 手機最大負載效應測試

(a) 測試目的：

驗證手機之最大負載效應必須符合規範，以確保耦合感應不致影響讀卡機正常工作場強。

(b) 測試依據：

- (1) ISO/IEC 14443-1：Annex A。
- (2) ISO/IEC 14443-2：6.2。
- (3) ISO/IEC 10373-6：7.2.5。

(c) 測試佈局：

- (1) 平面點位：1。
- (2) 垂直距離：手機感應區域中心點 0 公分。

(d) 樣品條件：

- (1) 需完成填寫 ICS 表格。
- (2) 待測手機需標明 NFC 天線區域及感應中心點位。
- (3) 測試前手機需插入票證 SIM 卡且開機 30 分鐘以上。
- (4) 測試過程中手機螢幕、NFC、Wi-Fi、藍芽功能均需開啟且手機於不插電情況下電量維持於 50% 以上。(同等適用於手機螢幕關閉情況)
- (5) 具備其他相關軟硬體配件。

(e) 測試方法：

- (1) 根據待測手機 NFC 天線區域大小將其歸類於 Class 1~6。
- (2) 挑選相對應之 Class 1~6 Reference PICC 並將其頻率調至 13.56MHz。
- (3) 依序將校準線圈、Reference PICC 放置於對應之 Test PCD Assembly 上並調整設備使其產生 H_{min} 場強(如表 6)。
- (4) 更換 Reference PICC 並將待測手機放置於 Test PCD Assembly 上進行量測。

(f) 測試報告：

量測結果 H_{\min} 必須大於(如表 6)所述即可判定為「通過」。

表 6 手機最大負載效應 Maximum Loading Effect 規範列表

Maximum Loading Effect		
Mobile Class	Test PCD Assembly	H_{\min} A/m (rms)
1	1	1.5
2	1	1.5
3	1	1.5
4	2	2.0
5	2	2.5
6	2	4.5

5.3.2 手機負載調變幅度測試

(a) 測試目的：

驗證手機之負載調變幅度在規定工作場強內必須符合規範，以確保傳送之信號強度在傳輸速率 106kbit/s 情況下可被讀卡機正常判讀。

(b) 測試依據：

- (1) ISO/IEC 14443-1：Annex A。
- (2) ISO/IEC 14443-2：8.2.2。
- (3) ISO/IEC 10373-6：7.2.1。

(c) 測試佈局：

- (1) 平面點位：1。
- (2) 垂直距離：手機感應區域中心點 0 公分。

(d) 樣品條件：

- (1) 需完成填寫 ICS 表格。
- (2) 待測手機需標明 NFC 天線區域及感應中心點位。
- (3) 測試前手機需插入票證 SIM 卡且開機 30 分鐘以上。

(4) 測試過程中手機螢幕、NFC、Wi-Fi、藍芽功能均需開啟且手機於不插電情況下電量維持於 50% 以上(同等適用於手機螢幕關閉情況)。

(5) 具備其他相關軟硬體配件。

(e) 測試方法：

(1) 根據待測手機 NFC 天線區域大小將其歸類於 Class 1~6。

(2) 將校準線圈放置於對應之 Test PCD Assembly 上並(依表 7)調整設備使其產生最小 H_{min} 場強。

(3) 將待測手機、感應線圈放置於 Test PCD Assembly 上並微調場強如步驟(2)。

(4) 由 Test PCD Assembly 發送 REQA 指令並完整擷取至少六個次載波週期之手機回應波形以進行負載調變幅度運算。

(5) 依序調高場強(如表 7)並重複步驟(2)至(4)直至完成。

(f) 測試報告：

量測結果 USB 上邊帶、LSB 下邊帶峰值幅度 mV(peak)皆需大於(如表 8)所述即可判定為「通過」。

表 7 手機負載調變幅度 Load Modulation Amplitude 規範列表
(同國際 ISO 標準)

Load Modulation Amplitude		
Mobile Class	Test PCD Assembly	$V_{LMA, PICC}$ (mV(peak))
1	1	$22/H^{0.5}$
2	1	Min (14; $22/H^{0.5}$)
3	1	Min (14; $22/H^{0.5}$)
4	2	Min (18; $40/H^{0.5}$)
5	2	Min (14; $34/H^{0.5}$)
6	2	Min (7; $26/H^{0.5}$)

表 8 手機負載調變幅度 Load Modulation Amplitude 規範總表

Load Modulation Amplitude											
Mobile Class	Test PCD Assembly	1.5 (A/m)	2 (A/m)	2.5 (A/m)	3.5 (A/m)	4 (A/m)	4.5 (A/m)	5.5 (A/m)	6 (A/m)	6.5 (A/m)	7.5 (A/m)
1	1	17.96	N/A	13.91	11.76	N/A	10.37	9.38	N/A	8.63	8.03
2	1	14	N/A	13.91	11.76	N/A	10.37	9.38	N/A	8.63	8.03
3	1	14	N/A	13.91	11.76	N/A	10.37	9.38	N/A	8.63	8.03
4	2	N/A	18	N/A	N/A	18	N/A	N/A	16.33	N/A	N/A
5	2	N/A	N/A	14	N/A	N/A	14	N/A	N/A	13.34	N/A
6	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7	N/A	N/A	7	N/A
Mobile Class	Test PCD Assembly	8 (A/m)	8.5 (A/m)	10 (A/m)	10.5 (A/m)	12 (A/m)	12.5 (A/m)	14 (A/m)	14.5 (A/m)	16.5 (A/m)	18 (A/m)
1	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2	1	N/A	7.55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3	1	N/A	7.55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4	2	14.14	N/A	12.65	N/A	11.55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	2	N/A	11.66	N/A	10.49	N/A	9.62	9.09	N/A	N/A	N/A
6	2	N/A	7	N/A	7	N/A	7	N/A	6.83	6.4	6.13

5.3.3 手機接收感應度測試

(a) 測試目的：

驗證手機之接收感應度在規定工作場強內及傳輸速率 106kbit/s 情況下，皆可正確接收且判讀來自讀卡機的不同時序參數邊界值之 Type A 指令(參照圖 2)。

- (1) 狀況一：t₁-t₂ 最大值、t₃ 最大值、無信號過衝。
- (2) 狀況二：t₁-t₂ 最小值、t₃ 最大值、最大信號過衝。
- (3) 狀況三：t₁-t₂ 最大值、t₃ 最小值、最大信號過衝。

(b) 測試依據：

- (1) ISO/IEC 14443-1：Annex A。
- (2) ISO/IEC 14443-2：8.2.2。
- (3) ISO/IEC 10373-6：7.2.3.2。

(c) 測試佈局：

- (1) 平面點位：1。
- (2) 垂直距離：手機感應區域中心點 0 公分。

(d) 樣品條件：

- (1) 需完成填寫 ICS 表格。
- (2) 待測手機需標明 NFC 天線區域及感應中心點位。
- (3) 測試前手機需插入票證 SIM 卡且開機 30 分鐘以上。
- (4) 測試過程中手機螢幕、NFC、Wi-Fi、藍芽功能均需開啟且手機於不插電情況下電量維持於 50% 以上(同等適用於手機螢幕關閉情況)。
- (5) 具備其他相關軟硬體配件。

(e) 測試方法：

- (1) 根據待測手機 NFC 天線區域大小將其歸類於 Class 1~6。
- (2) 將校準線圈放置於對應之 Test PCD Assembly 上並(依表 9)調整設備使其產生最小 H_{min} 場強。
- (3) 將待測手機、感應線圈放置於 Test PCD Assembly 上並微調場強如步驟(2)。
- (4) 依照狀況一設定，由 Test PCD Assembly 發送 REQA 指令並量測手機回傳之 ATQA 回應。
- (5) 參照狀況二設定，重複步驟(4)。
- (6) 參照狀況三設定，重複步驟(4)。
- (7) 依序調高場強(如表 9)並重複步驟(2)至(6)直至完成。

(f) 測試報告：

量測結果手機必須回傳 ATQA 回應(如表 9)即可判定為「通過」。

表 9 手機接收感應度 Mobile Reception 規範列表

Mobile Reception				
Mobile Class	Test PCD Assembly	C1	C2	C3
1	1	1.5 ~ 7.5 A/m (rms)		
2	1	1.5 ~ 8.5 A/m (rms)		
3	1	1.5 ~ 8.5 A/m (rms)		
4	2	2.0 ~ 12 A/m (rms)		
5	2	2.5 ~ 14 A/m (rms)		
6	2	4.5 ~ 18 A/m (rms)		

表 10 手機接收感應度 Mobile Reception 規範總表

Mobile Reception												
Mobile Class	Test PCD Assembly	Condition	1.5 (A/m)	2 (A/m)	2.5 (A/m)	3.5 (A/m)	4 (A/m)	4.5 (A/m)	5.5 (A/m)	6 (A/m)	6.5 (A/m)	7.5 (A/m)
1	1	C1	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA
		C2	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA
		C3	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA
2	1	C1	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA
		C2	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA
		C3	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA
3	1	C1	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA
		C2	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA
		C3	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	ATQA	ATQA
4	2	C1	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A
		C2	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A
		C3	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A
5	2	C1	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A
		C2	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A
		C3	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A
6	2	C1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A
		C2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A
		C3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	ATQA	N/A	N/A	ATQA	N/A

表 10(續) 手機接收感應度 Mobile Reception 規範總表

Mobile Class	Test PCD Assembly	Condition	8 (A/m)	8.5 (A/m)	10 (A/m)	10.5 (A/m)	12 (A/m)	12.5 (A/m)	14 (A/m)	14.5 (A/m)	16.5 (A/m)	18 (A/m)
1	1	C1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		C2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		C3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2	1	C1	N/A	ATQA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		C2	N/A	ATQA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		C3	N/A	ATQA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3	1	C1	N/A	ATQA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		C2	N/A	ATQA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		C3	N/A	ATQA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4	2	C1	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		C2	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		C3	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	2	C1	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	N/A	N/A
		C2	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	N/A	N/A
		C3	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	N/A	N/A	N/A
6	2	C1	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	ATQA
		C2	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	ATQA
		C3	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	N/A	ATQA	ATQA	ATQA

6. 相容性測試規範

本節規範定義非接觸式票證讀卡機與 NFC 手機票證卡之間相容性基本條件和測試方法。

6.1 測試實驗室需求

6.1.1 測試環境

除非另有規定，驗測期間所有測試應遵循下列條件進行：

- (a) 溫度控制於 20°C 和 26°C 之間。
- (b) 相對溼度保持在 40%和 60%之間。

6.1.2 測試設備

用於相容性測試之自動機具需被編程執行重複性與高精度之特定動作，且具備以下條件：

- (a) 所有特定動作均由軟體控制，該軟體定義在相容性測試之工作場域中定點到定點的加速度、減速度、速度、停留時間、距離與坐標。
- (b) 自動機具必須能夠乘載 NFC 手機且被架設於固定底座上。
- (c) 必須具備 x、y 與 z 共三軸使能正確到達工作場域之所有定位點(如圖 4)。
- (d) 自動機具需連接至電腦，以便通過指定軟體完成配置與操作。
- (e) 執行相容性測試時，工作場域內及周圍不可出現金屬材質物體，以確保電磁場不受干擾。
- (f) 定點到定點之速度以米/秒(m/s)表示。
- (g) 動作將通過 z 軸成線性運動。
- (h) 自動機具測試起始點需位於每個測試定點(r, \angle)上方 20 公分以上距離(如圖 5)確保工作場域內電磁場不受干擾。

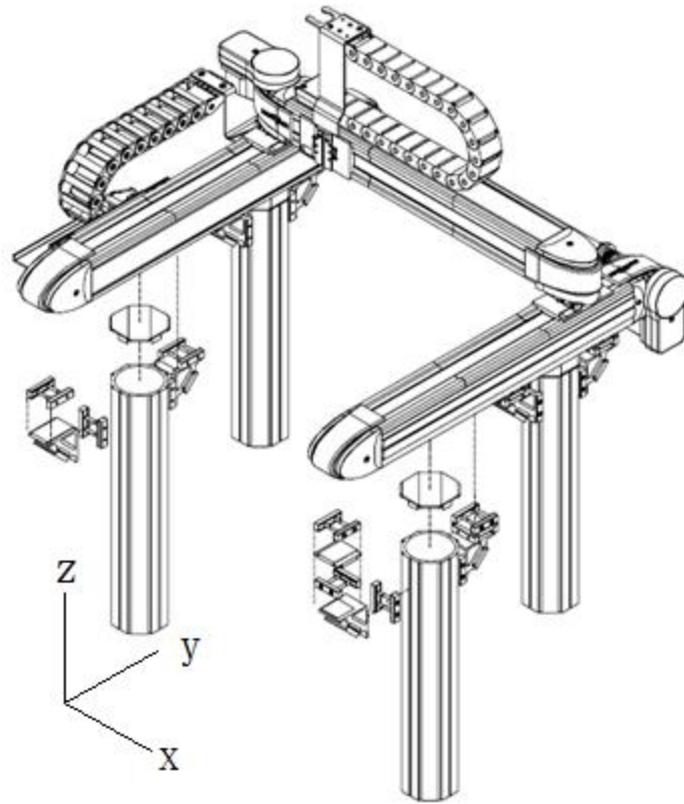


圖 4 相容性測試自動機具設備參考示意圖

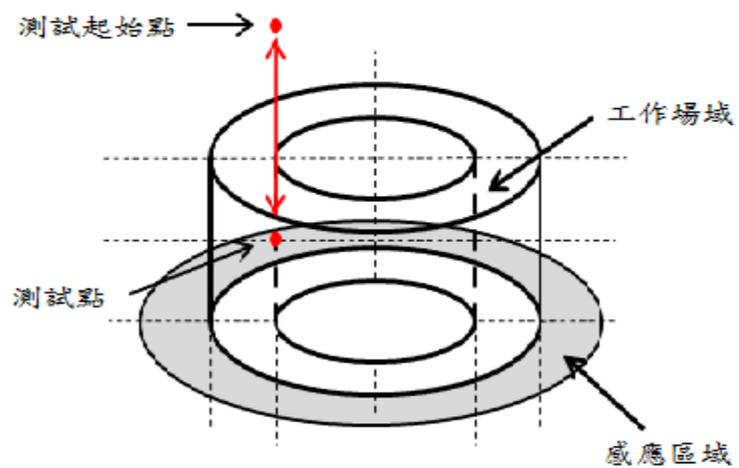


圖 5 相容性測試自動機具測試起始點示意圖

6.1.3 測試用參考樣品

- (a) 3 組以上測試用 NFC 手機供讀卡機相容性測試。
- (b) 3 組以上票證測試用 SIM 卡供讀卡機相容性測試。
- (c) 3 組以上票證測試用讀卡機供 NFC 手機相容性測試。
- (d) 票證測試用 SAM 卡數量應配合(c)供 NFC 手機相容性測試。

6.2 非接觸式讀卡機相容性測試規範

6.2.1 讀卡機相容性測試

(a) 測試目的：

驗證讀卡機在多個測試點位上，與多個測試用 NFC 手機能完成基本扣款交易行為，用以確保讀卡機於工作場域內正常工作。

(b) 測試依據：

EMVCo Validation and Interoperability Testing Requirements：1.2。

(c) 測試佈局：

(1) 測試點位：工作場域內共 75 點(如表 11)。

(2) 垂直距離：讀卡機感應區域中心點以上 0、1、2、3、4、5、6 公分。

(3) 工作場域：以待測讀卡機感應區域中心點為中心座標，用 (Z, r, \angle) 三個座標作為代表，其中 Z (高度)和 r (半徑)以公分表示， \angle (角度)以度數表示。在此以 Z 軸為中心的圓柱形體積範圍內，每個平面測試點位數量如下：

(i) $Z = 0$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

(ii) $Z = 1$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

(iii) $Z = 2$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

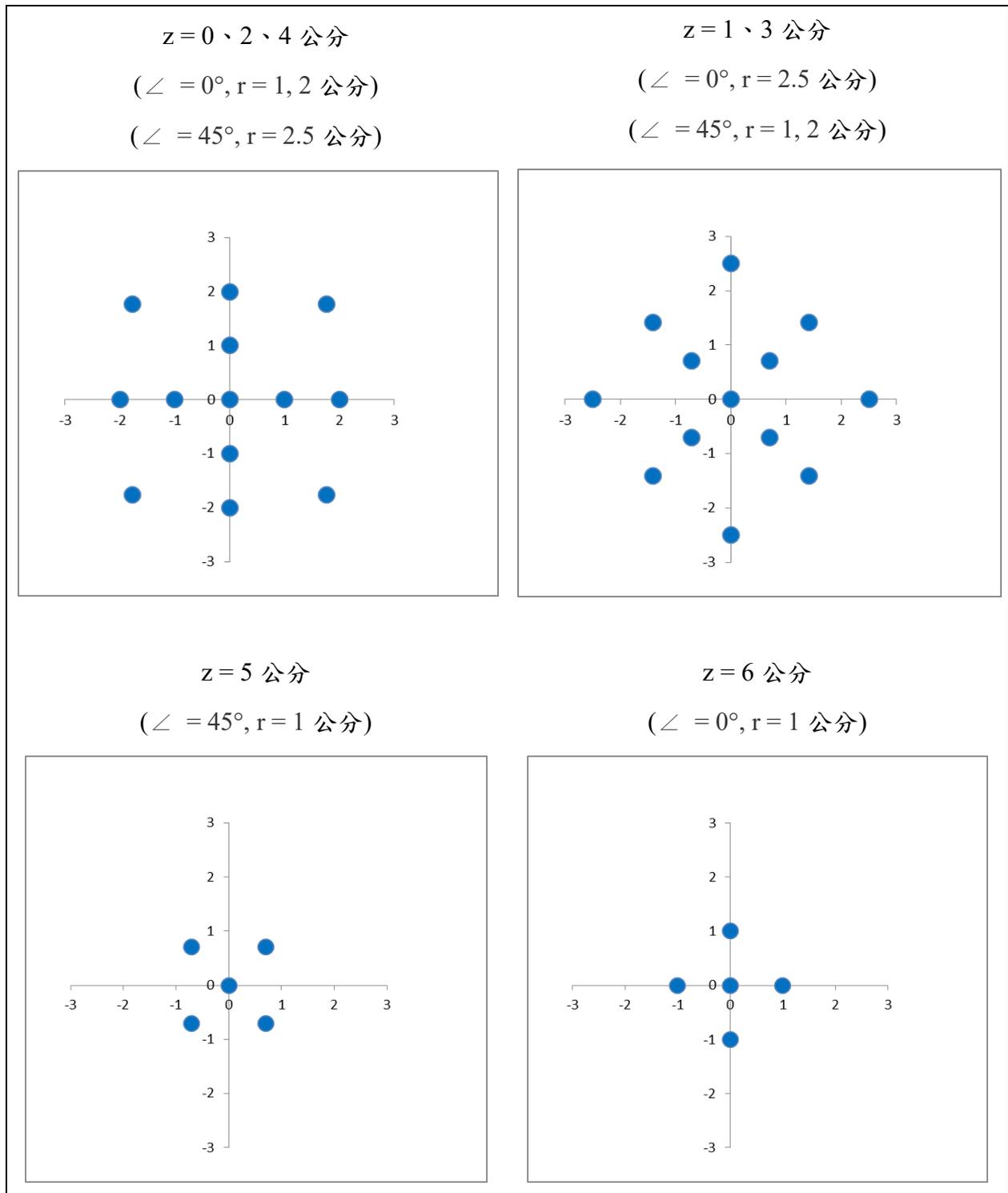
(iv) $Z = 3$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

(v) $Z = 4$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

(vi) $Z = 5$ 公分， $r = 1$ 公分，共 5 點。

(vii) $Z = 6$ 公分， $r = 1$ 公分，共 5 點。

表 11 讀卡機相容性測試點位總表



- (4) 相對位置：待測讀卡機平面與測試用 NFC 手機平面必須互相水平對準，且待測讀卡機正面面對使用者，測試用 NFC 手機正對使用者並以 NFC 感應區域面朝下（如圖 6）。

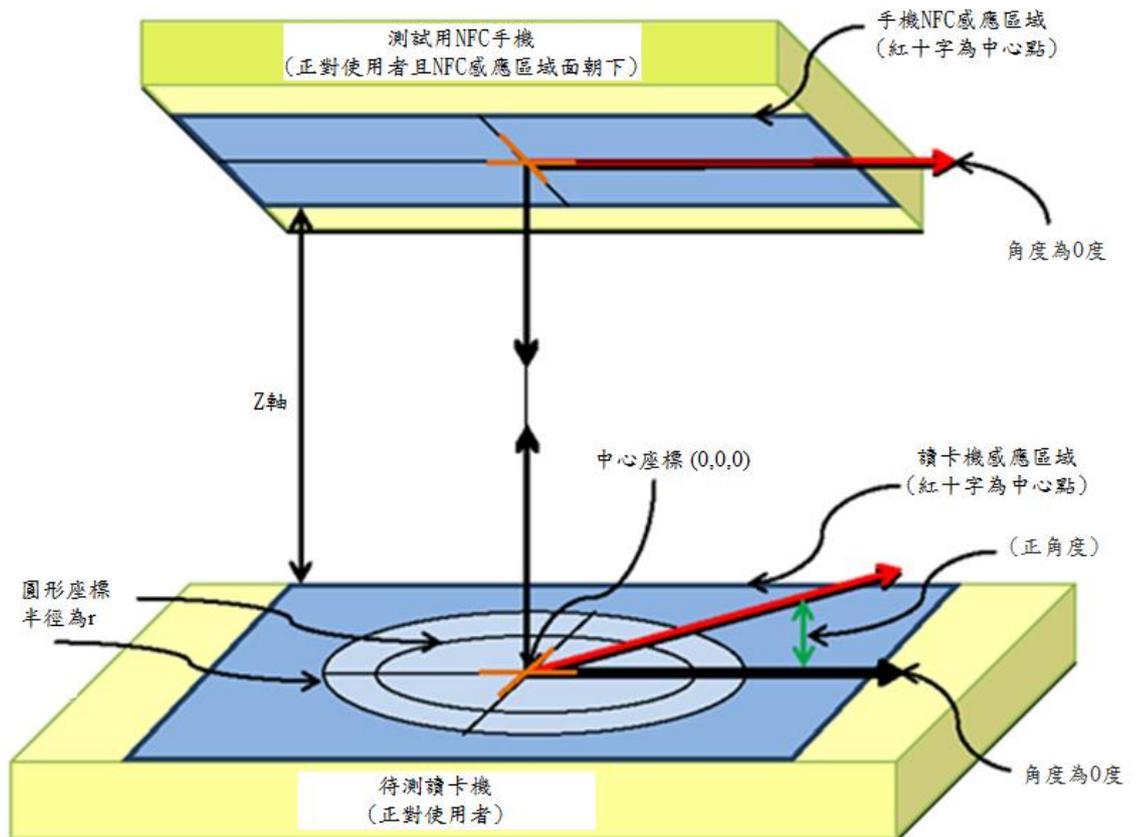


圖 6 讀卡機相容性測試相對位置示意圖

(d) 參考樣品條件：

(1) 3 組以上測試用 NFC 手機：

- (i) 需完成填寫 ICS 表格並通過手機射頻及相容性測試。
- (ii) 測試用手機需標明 NFC 天線區域及感應中心點位。
- (iii) 測試前手機需插入票證 SIM 卡且開機 30 分鐘以上。
- (iv) 測試過程中手機螢幕、NFC、Wi-Fi、藍芽功能均需開啟且手機於不插電情況下電量維持於 50% 以上(同等適用於手機螢幕關閉情況)。

- (v) 具備其他相關軟硬體配件。
- (2) 3 組以上票證測試用 SIM 卡：
 - SIM 卡必須符合該票證測試規範要求。
- (e) 待測樣品條件：
 - (1) 需完成填寫 ICS 表格。
 - (2) 需標明感應區域中心點位於待測讀卡機上。
 - (3) 具備該票證 SAM 卡及購貨交易之測試輪詢程式和其他相關軟硬體配件。
 - (4) 待測讀卡機資料傳輸方式為 ISO/IEC 14443 標準定義之 Type A，速率 106kbit/s。
 - (5) 待測讀卡機感應高度需符合金管會之規定。
- (f) 測試方法：
 - (1) 根據以下條件設定自動機具：
 - (i) 自動機具起始點需依照 6.1.2(h)所述。
 - (ii) 自動機具測試點需依照 6.2.1(c)所述。
 - (iii) 自動機具測試點停留時間為 2000ms。
 - (iv) 自動機具 z 軸移動速率為 1 米/秒。
 - (2) 將待測讀卡機放置於自動機具下方並開啟讀卡機票證購貨交易之測試輪詢程式。
 - (3) 將測試用 NFC 手機固定於自動機具上且依據 6.2.1(c)調整與待測讀卡機之相對位置。
 - (4) 啟動相容性測試軟體並執行相容性測試。
 - (5) 在每個測試點位，當測試用 NFC 手機靠近待測讀卡機感應時，根據讀卡機測試程式結果判定並記錄交易是否成功。
 - (6) 交易成功點位根據權重予以加權計算加總並計算成功率。
 - (7) 依序參照 6.2.1(d)更換測試用 NFC 手機並重複步驟(3)至(6)直至完成。
- (g) 測試報告：
 - 以下條件皆符合即可判定為「通過」。

- (1) 所有點位量測結果(如圖 6)加權計算(如表 12)後之成功率不可小於 80%。
- (2) 0~2 公分量測結果加權計算後之成功率不可小於 90%。

表 12 讀卡機相容性測試加權總表

Height = 0 cm		Height = 1 cm		Height = 2 cm		Height = 3 cm		Height = 4 cm		Height = 5 cm	
Position	Weight										
(0°, 0)	4	(0°, 0)	4	(0°, 0)	4	(0°, 0)	3	(0°, 0)	3	(0°, 0)	2
(0°, 1)	4	(45°, 1)	4	(0°, 1)	4	(45°, 1)	3	(0°, 1)	3	(45°, 1)	1
(90°, 1)	4	(135°, 1)	4	(90°, 1)	4	(135°, 1)	3	(90°, 1)	3	(135°, 1)	1
(180°, 1)	4	(225°, 1)	4	(180°, 1)	4	(225°, 1)	3	(180°, 1)	3	(225°, 1)	1
(270°, 1)	4	(315°, 1)	4	(270°, 1)	4	(315°, 1)	3	(270°, 1)	3	(315°, 1)	1
(0°, 2)	4	(45°, 2)	4	(0°, 2)	4	(45°, 2)	3	(0°, 2)	3	Height = 6 cm	
(90°, 2)	4	(135°, 2)	4	(90°, 2)	4	(135°, 2)	3	(90°, 2)	3	Position	Weight
(180°, 2)	4	(225°, 2)	4	(180°, 2)	4	(225°, 2)	3	(180°, 2)	3	(0°, 0)	2
(270°, 2)	4	(315°, 2)	4	(270°, 2)	4	(315°, 2)	3	(270°, 2)	3	(0°, 1)	1
(45°, 2.5)	4	(0°, 2.5)	4	(45°, 2.5)	4	(0°, 2.5)	3	(45°, 2.5)	3	(90°, 1)	1
(135°, 2.5)	4	(90°, 2.5)	4	(135°, 2.5)	4	(90°, 2.5)	3	(135°, 2.5)	3	(180°, 1)	1
(225°, 2.5)	4	(180°, 2.5)	4	(225°, 2.5)	4	(180°, 2.5)	3	(225°, 2.5)	3	(270°, 1)	1
(315°, 2.5)	4	(270°, 2.5)	4	(315°, 2.5)	4	(270°, 2.5)	3	(315°, 2.5)	3	Score	246

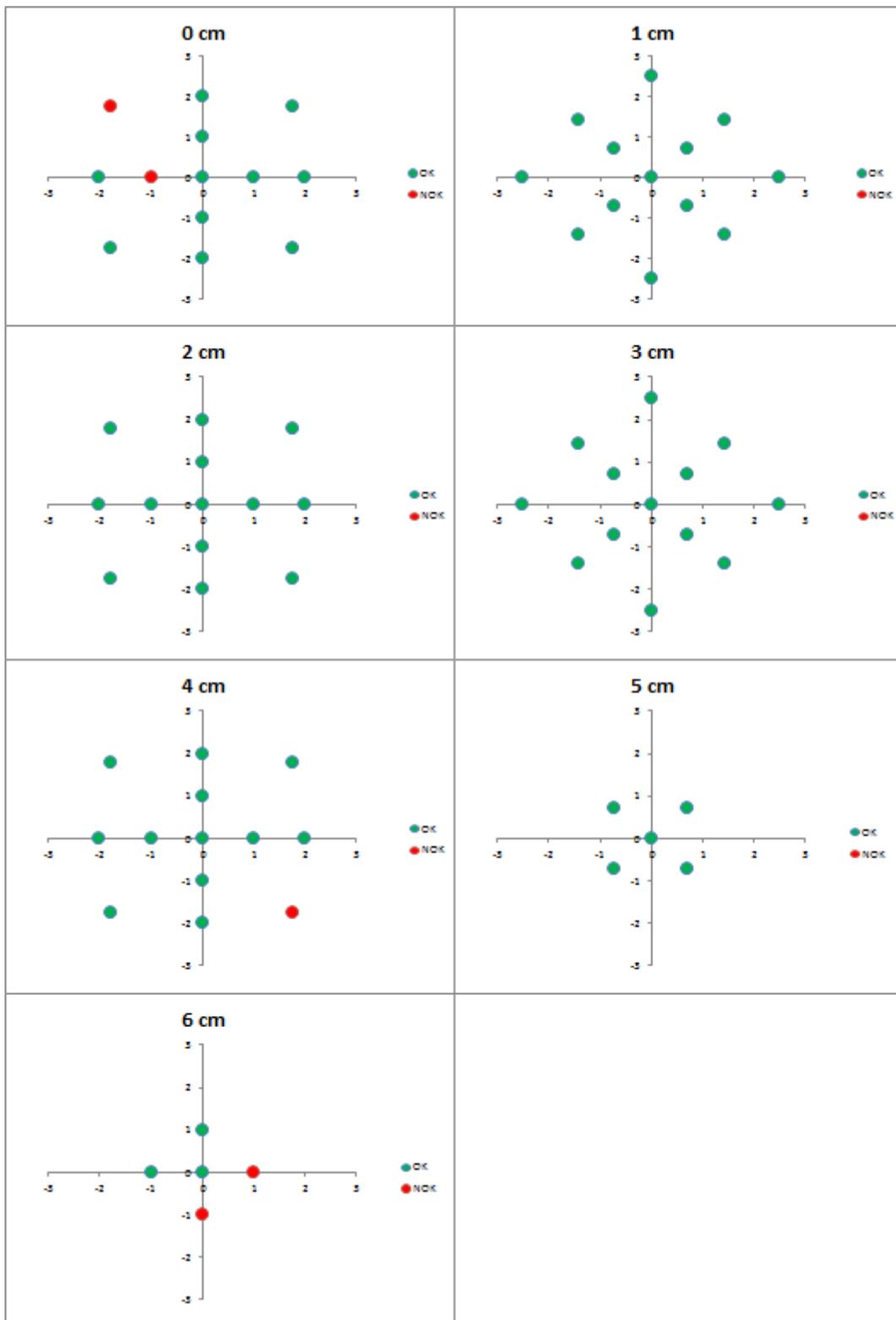


圖 7 讀卡機相容性測試量測結果示意圖

6.3 NFC 手機相容性測試規範

6.3.1 手機相容性測試

(a) 測試目的：

驗證 NFC 手機在多個測試點位上，與多個測試用非接觸式讀卡機能完成基本扣款交易行為，用以確 NFC 手機於工作場域內正常工作。

(b) 測試依據：

EMVCo Validation and Interoperability Testing Requirements：1.2。

(c) 測試佈局：

(1) 測試點位：工作場域內共 75 點(如表 13)。

(2) 垂直距離：讀卡機感應區域中心點以上 0、1、2、3、4、5、6 公分。

(3) 工作場域：以測試用讀卡機感應區域中心點為中心座標，用 (Z, r, \angle) 三個座標作為代表，其中 Z (高度)和 r (半徑)以公分表示， \angle (角度)以度數表示。在此以 Z 軸為中心的圓柱形體積範圍內，每個平面測試點位數量如下：

(i) $Z = 0$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

(ii) $Z = 1$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

(iii) $Z = 2$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

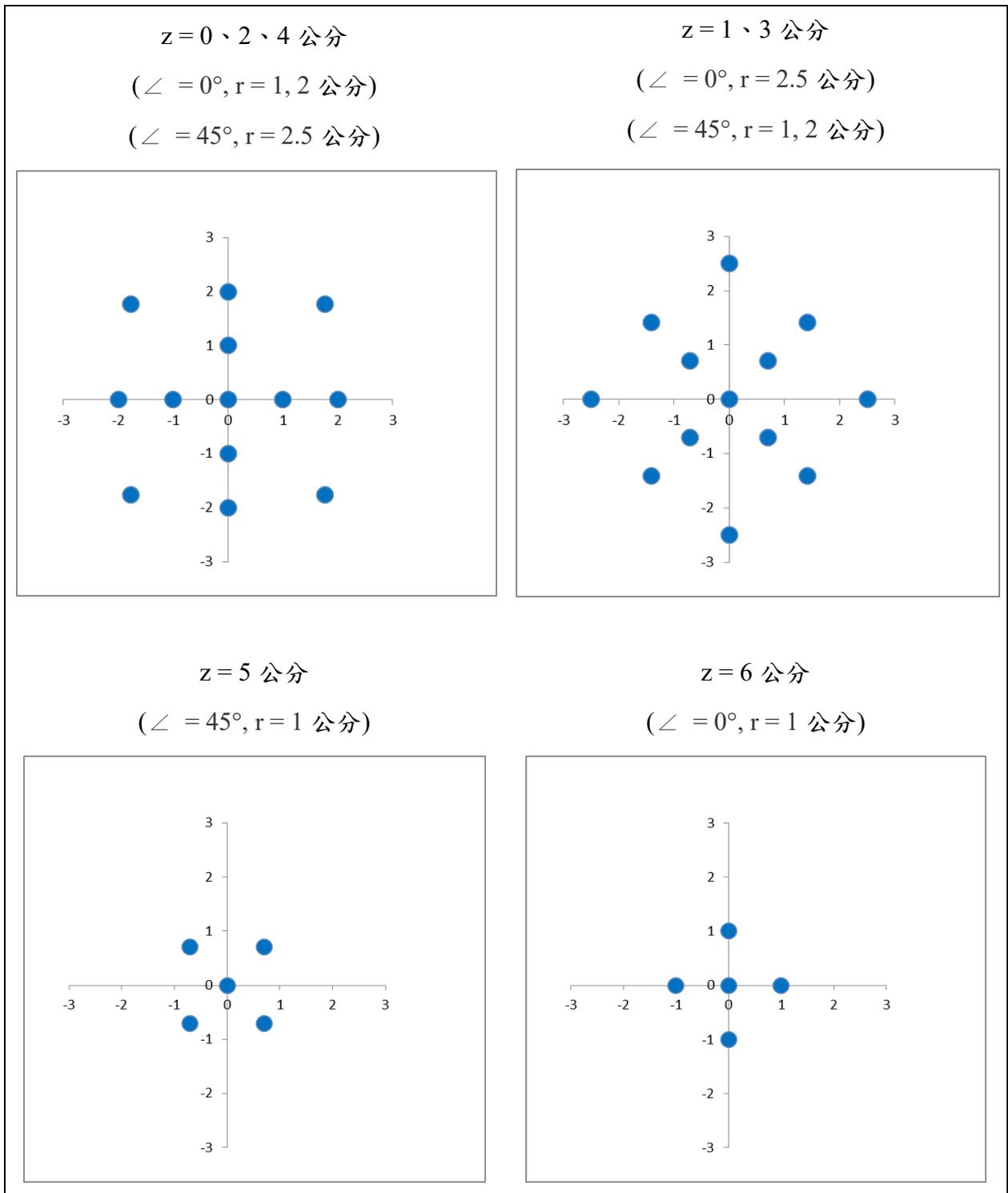
(iv) $Z = 3$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

(v) $Z = 4$ 公分， $r = 1、2、2.5$ 公分，共 13 點。

(vi) $Z = 5$ 公分， $r = 1$ 公分，共 5 點。

(vii) $Z = 6$ 公分， $r = 1$ 公分，共 5 點。

表 13 手機相容性測試點位總表



- (4) 相對位置：待測手機平面與測試用讀卡機平面必須互相水平對準，且待測手機正對使用者並以 NFC 感應區域面朝下，測試用讀卡機正面面對使用者(如圖 8)。

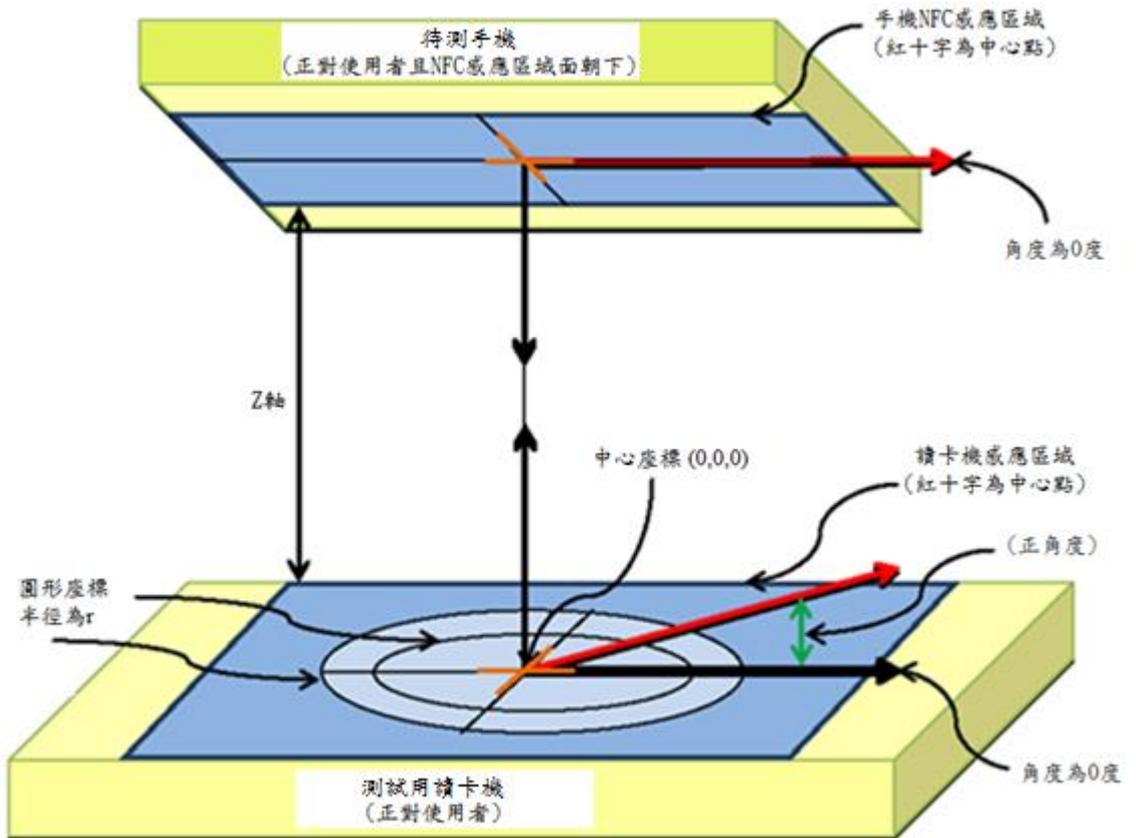


圖 8 手機相容性測試相對位置示意圖

(d) 參考樣品條件：

(1) 3 組以上票證測試用讀卡機：

- (i) 需完成填寫 ICS 表格並通過讀卡機射頻及相容性測試。
- (ii) 需標明感應區域中心點位於測試用讀卡機上。
- (iii) 具備該票證 SAM 卡及購貨交易之測試輪詢程式和其他相關軟硬體配件。
- (iv) 測試用讀卡機資料傳輸方式為 ISO/IEC 14443 標準定義之 Type A，速率 106kbit/s。

(2) 該票證測試用 SAM 卡：

SAM 卡必須符合該票證測試規範要求。

(e) 待測樣品條件：

- (i) 需完成填寫 ICS 表格。
- (ii) 測試用手機需標明 NFC 天線區域及感應中心點位。
- (iii) 測試前手機需插入票證 SIM 卡且開機 30 分鐘以上。
- (iv) 測試過程中手機螢幕、NFC、Wi-Fi、藍芽功能均需開啟且手機於不插電情況下電量維持於 50% 以上。(同等適用於手機螢幕關閉情況)
- (v) 具備其他相關軟硬體配件。

(f) 測試方法：

(1) 根據以下條件設定自動機具：

- (i) 自動機具起始點需依照 6.1.2(h) 所述。
- (ii) 自動機具測試點需依照 6.3.1(c) 所述。
- (iii) 自動機具測試點停留時間為 2000ms。
- (iv) 自動機具 z 軸移動速率為 1 米/秒。

(2) 將待測手機固定於自動機具上。

(3) 將測試用讀卡機放置於自動機具下方並開啟讀卡機票證購貨交易之測試輪詢程式，且依據 6.3.1(c) 調整與待測手機之相對位置。

(4) 啟動相容性測試軟體並執行相容性測試。

(5) 在每個測試點位，當待測 NFC 手機靠近測試用讀卡機感應時，根據讀卡機測試程式結果判定並記錄交易是否成功。

(6) 交易成功點位根據權重予以加權計算加總並計算成功率。

(7) 依序參照 6.3.1(d) 更換測試用讀卡機並重複步驟(3)至(6)直至完成。

(g) 測試報告：

(1) 以下條件皆符合即可判定為「通過」。

(2) 所有點位量測結果(如圖 9)加權計算(如表 14)後之成功率不可小於 80%。

(3) 0~2 公分量測結果加權計算後之成功率不可小於 90%。

表 14 手機相容性測試加權總表

Height = 0 cm		Height = 1 cm		Height = 2 cm		Height = 3 cm		Height = 4 cm		Height = 5 cm	
Position	Weight										
(0°, 0)	4	(0°, 0)	4	(0°, 0)	4	(0°, 0)	2	(0°, 0)	2	(0°, 0)	1
(0°, 1)	4	(45°, 1)	4	(0°, 1)	4	(45°, 1)	2	(0°, 1)	2	(45°, 1)	1
(90°, 1)	4	(135°, 1)	4	(90°, 1)	4	(135°, 1)	2	(90°, 1)	2	(135°, 1)	1
(180°, 1)	4	(225°, 1)	4	(180°, 1)	4	(225°, 1)	2	(180°, 1)	2	(225°, 1)	1
(270°, 1)	4	(315°, 1)	4	(270°, 1)	4	(315°, 1)	2	(270°, 1)	2	(315°, 1)	1
(0°, 2)	4	(45°, 2)	4	(0°, 2)	4	(45°, 2)	1	(0°, 2)	1	Height = 6 cm	
(90°, 2)	4	(135°, 2)	4	(90°, 2)	4	(135°, 2)	1	(90°, 2)	1	Position	Weight
(180°, 2)	4	(225°, 2)	4	(180°, 2)	4	(225°, 2)	1	(180°, 2)	1	(0°, 0)	1
(270°, 2)	4	(315°, 2)	4	(270°, 2)	4	(315°, 2)	1	(270°, 2)	1	(0°, 1)	1
(45°, 2.5)	4	(0°, 2.5)	4	(45°, 2.5)	4	(0°, 2.5)	1	(45°, 2.5)	1	(90°, 1)	1
(135°, 2.5)	4	(90°, 2.5)	4	(135°, 2.5)	4	(90°, 2.5)	1	(135°, 2.5)	1	(180°, 1)	1
(225°, 2.5)	4	(180°, 2.5)	4	(225°, 2.5)	4	(180°, 2.5)	1	(225°, 2.5)	1	(270°, 1)	1
(315°, 2.5)	4	(270°, 2.5)	4	(315°, 2.5)	4	(270°, 2.5)	1	(315°, 2.5)	1	Score	202

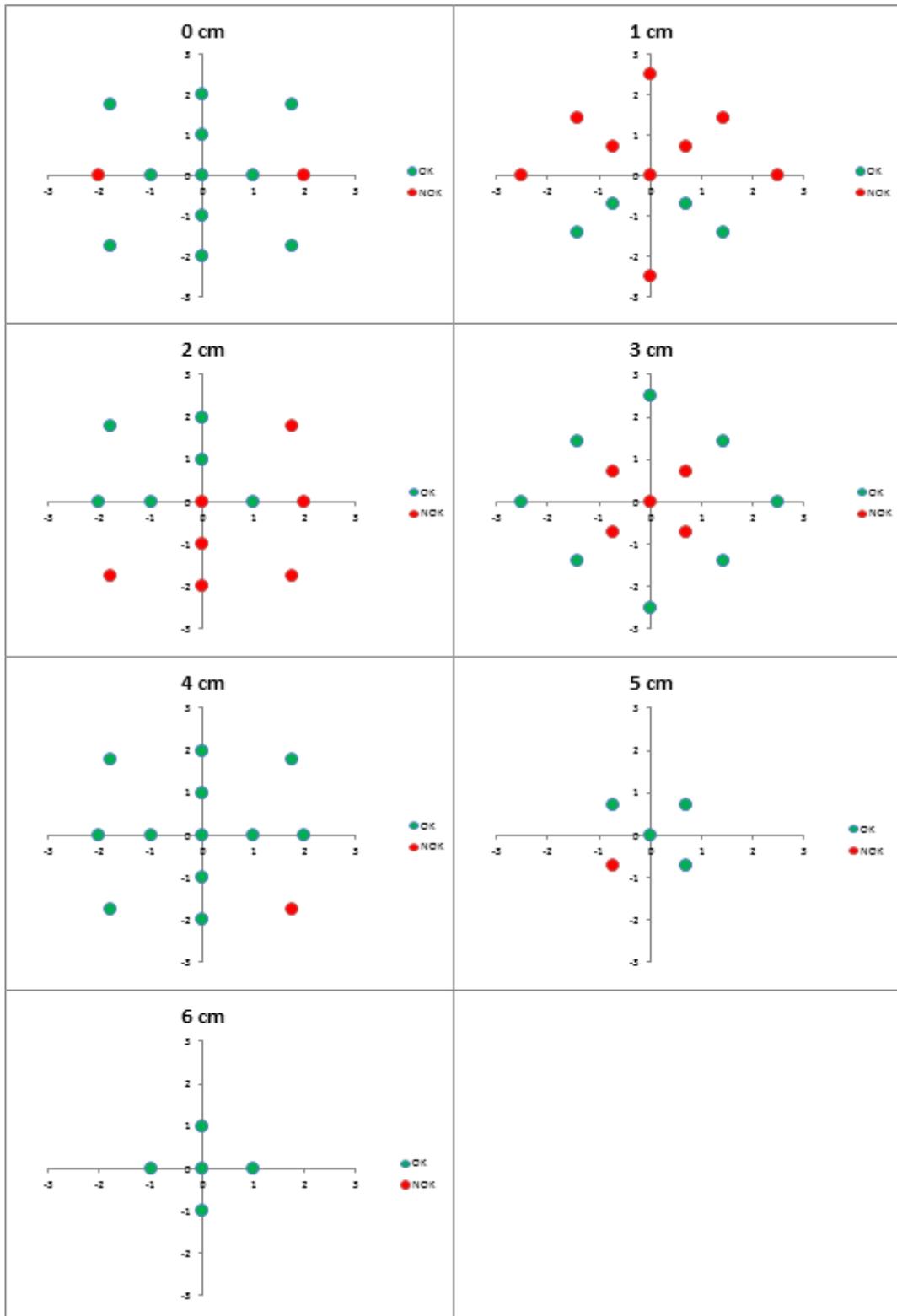


圖 9 手機相容性測試量測結果示意圖

附錄 A (規定) 行動票證設備測試項目

表 A.1 非接觸式讀卡機測試項目總表

非接觸式讀卡機測試						
射頻測試項目	規範章節	頻率 (MHz)	PICC 類別 (Class)	測試佈局		規範標準
				平面 (點位)	高度 (公分)	
最小場強 (H_{min})	5.2.1	13.56	1-3	1-9	0-2	$H_{min} \geq 1.5$ A/m (rms)
			4	1-9	0-2	$H_{min} \geq 2.0$ A/m (rms)
			5	1-9	0-2	$H_{min} \geq 2.5$ A/m (rms)
			6	1-9	0-2	$H_{min} \geq 4.5$ A/m (rms)
最大場強 (H_{max})	5.2.2	19	1	1-9	0-2	$H_{max} \leq 7.5$ A/m (rms)
			2-3	1-9	0-2	$H_{max} \leq 8.5$ A/m (rms)
調變指數及波形 (Modulation Index and Waveform)	5.2.3	13.56	1-6	1	0	$28/f_c \leq t_1 \leq 40.5/f_c$ for $t_1 > 34/f_c$; $7/f_c \leq t_2 \leq t_1$ for $t_1 \leq 34/f_c$; $10/f_c \leq t_2 \leq t_1$ $1.5 \times t_4 \leq t_3 \leq 16/f_c$ $0 \leq t_4 \leq 6/f_c$ $0 \leq h_{ovs} \leq 10\%$
		15	1-3	1	0	
		16.5	1-3	1	0	
載波頻率 (Carrier Frequency)	5.2.4	-	-	1	1	$13.553\text{MHz} \leq f_c \leq 13.567\text{MHz}$
負載調變接收靈敏度 (Load Modulation Reception)	5.2.5	13.56	1	1	0	$V_{LMA,PCD} < 20/H^{0.5}$
			2-3	1	0	$V_{LMA,PCD} < \text{Min}(12.5; 20/H^{0.5})$
			4	1	0	$V_{LMA,PCD} < \text{Min}(16; 36/H^{0.5})$
			5	1	0	$V_{LMA,PCD} < \text{Min}(13; 31/H^{0.5})$
			6	1	0	$V_{LMA,PCD} < \text{Min}(6; 23/H^{0.5})$
		15	1	0	$V_{LMA,PCD} < 20/H^{0.5}$	
			2-3	1	0	$V_{LMA,PCD} < \text{Min}(12.5; 20/H^{0.5})$
相容性測試項目	規範章節	加權總表	交易時間 (秒)	測試佈局		規範標準
				平面 (點位)	高度 (公分)	
與測試用 NFC 手機購貨交易成功率 (Interoperability)	6.2.1	表 12	2	1-13	0	Pass rate $\geq 80\%$
				1-13	1	
				1-13	2	
				1-13	3	
				1-13	4	
				1-5	5	
				1-5	6	Pass rate $\geq 90\%$
				1-13	0	
				1-13	1	
				1-13	2	

表 A.2 NFC 手機測試項目總表

NFC手機測試						
射頻測試項目	規範章節	頻率 (MHz)	PICC 類別 (Class)	測試佈局		規範標準
				平面 (點位)	高度 (公分)	
最大負載效應 (Maximum Loading Effect)	5.3.1	13.56	1-3	1	0	$H_{\min} > 1.5 \text{ A/m (rms)}$
			4	1	0	$H_{\min} > 2.0 \text{ A/m (rms)}$
			5	1	0	$H_{\min} > 2.5 \text{ A/m (rms)}$
			6	1	0	$H_{\min} > 4.5 \text{ A/m (rms)}$
負載調變幅度 (Load Modulation Amplitude)	5.3.2	-	1	1	0	$V_{LMA,PICC} > 22/H^{0.5}$
			2-3	1	0	$V_{LMA,PICC} > \text{Min}(14; 22/H^{0.5})$
			4	1	0	$V_{LMA,PICC} > \text{Min}(18; 40/H^{0.5})$
			5	1	0	$V_{LMA,PICC} > \text{Min}(14; 34/H^{0.5})$
接收感應度 (Mobile Reception)	5.3.3	-	1	1	0	ATQA: 1.5 ~ 7.5 A/m (rms)
			2-3	1	0	ATQA: 1.5 ~ 8.5 A/m (rms)
			4	1	0	ATQA: 2.0 ~ 12 A/m (rms)
			5	1	0	ATQA: 2.5 ~ 14 A/m (rms)
接收感應度 (Mobile Reception)	5.3.3	-	6	1	0	ATQA: 4.5 ~ 18 A/m (rms)
			6	1	0	ATQA: 4.5 ~ 18 A/m (rms)
			6	1	0	ATQA: 4.5 ~ 18 A/m (rms)
			6	1	0	ATQA: 4.5 ~ 18 A/m (rms)
相容性測試項目	規範章節	加權總表	交易時間 (秒)	測試佈局		規範標準
				平面 (點位)	高度 (公分)	
與測試用非接觸式讀卡機購貨交易成功率 (Interoperability)	6.3.1	表 14	2	1-13	0	Pass rate \geq 80%
				1-13	1	
				1-13	2	
				1-13	3	
				1-13	4	
				1-5	5	
				1-5	6	Pass rate \geq 90%
				1-13	0	
				1-13	1	
				1-13	2	

附錄 B (規定) NFC 手機 Class 分類定義

B.1 Class 1 手機

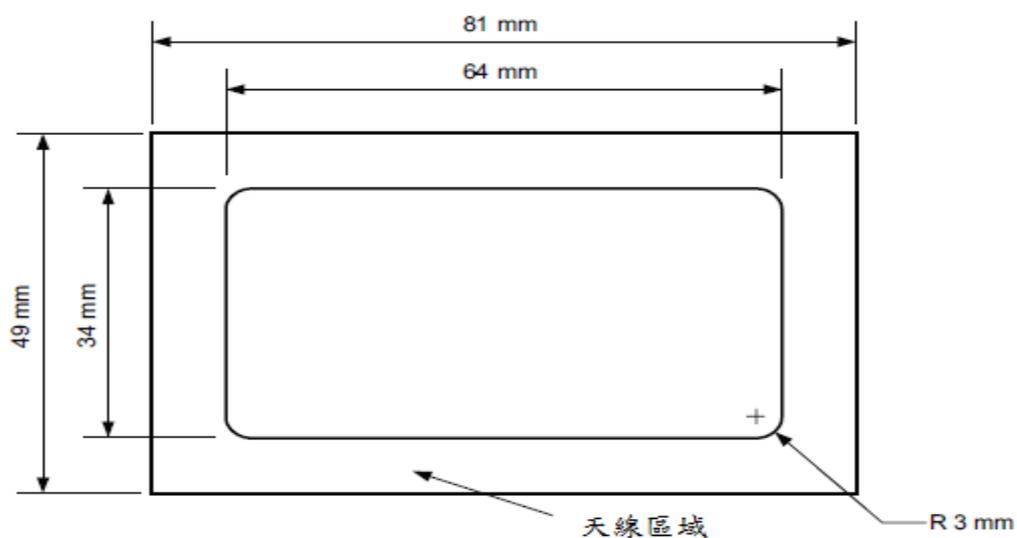
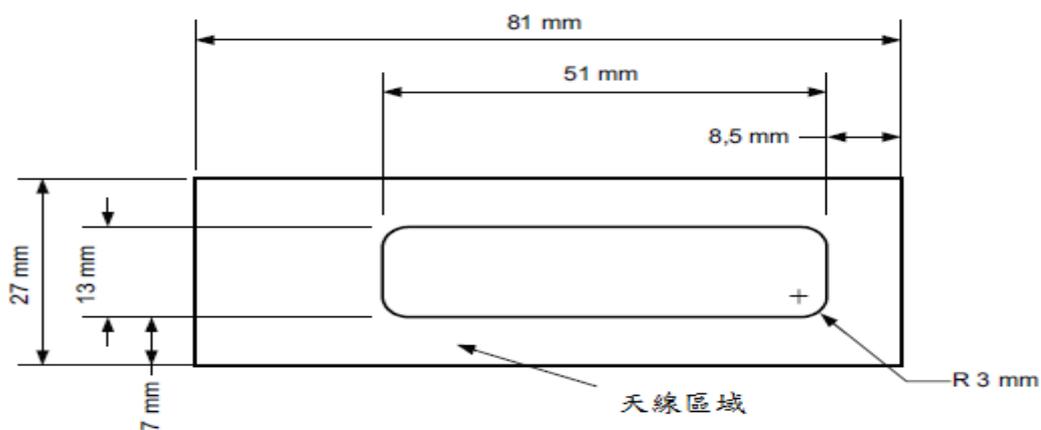


圖 B.1 Class 1 天線區域示意圖

B.2 Class 2 手機



圖B.2 Class 2天線區域示意圖

B.3 Class 3 手機

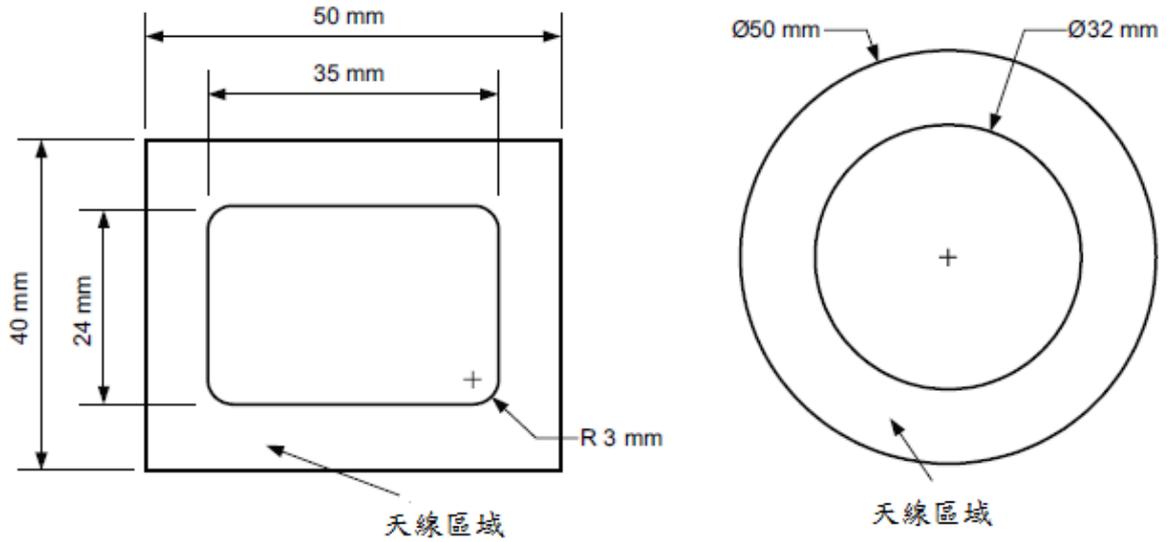


圖 B.3 Class 3 天線區域示意圖

B.4 Class 4 手機

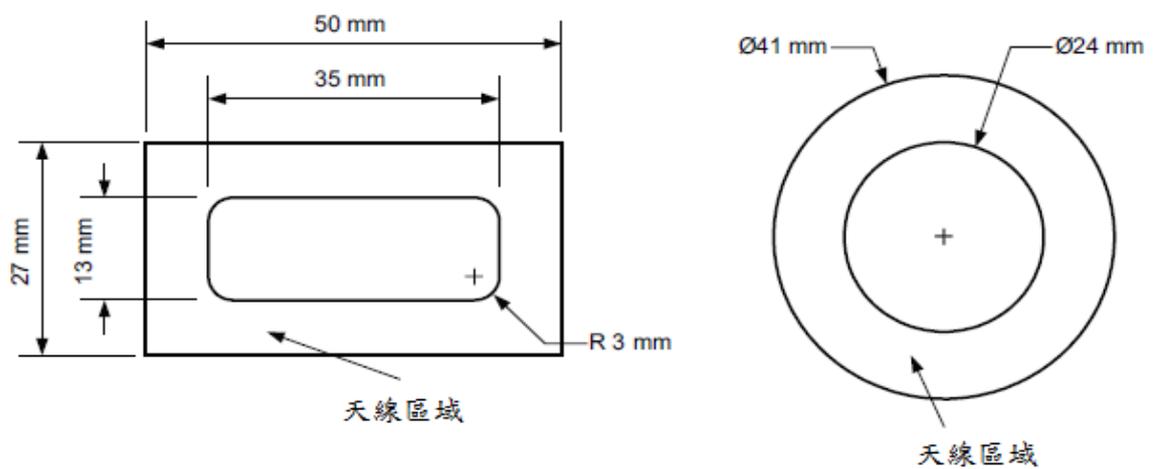


圖 B.4 Class 4 天線區域示意圖

B.5 Class 5 手機

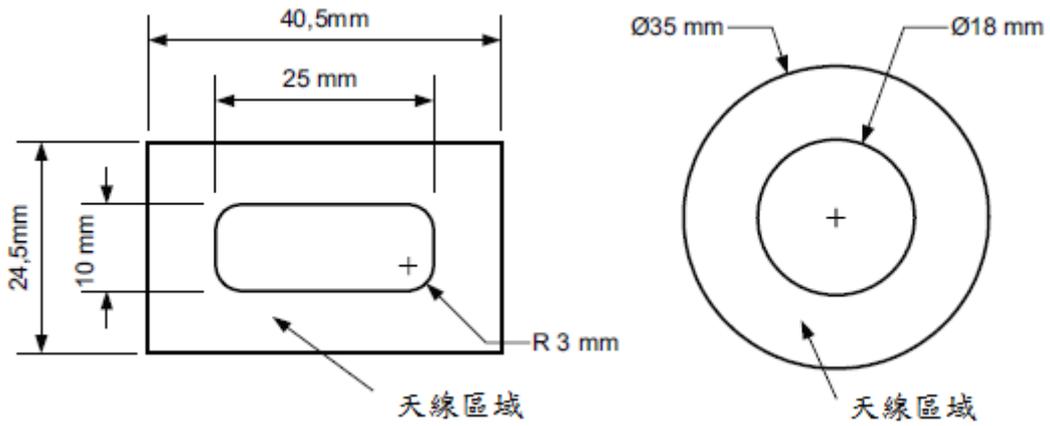


圖 B.5 Class 5 天線區域示意圖

B.6 Class 6 手機

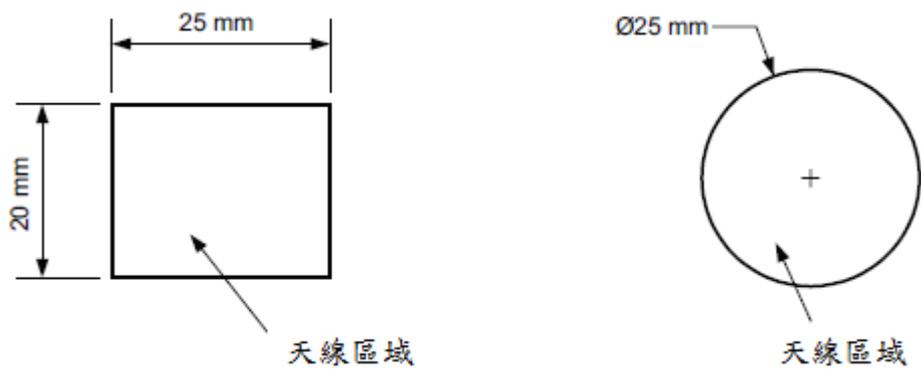


圖 B.6 Class 6 天線區域示意圖

附錄 C (規定) 工作場域

C.1 射頻工作場域

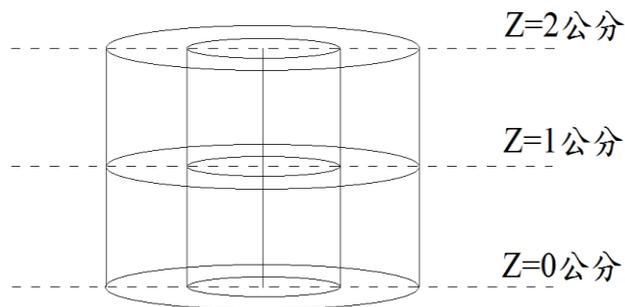


圖 C.1 射頻工作場域示意圖

C.2 射頻平面點位

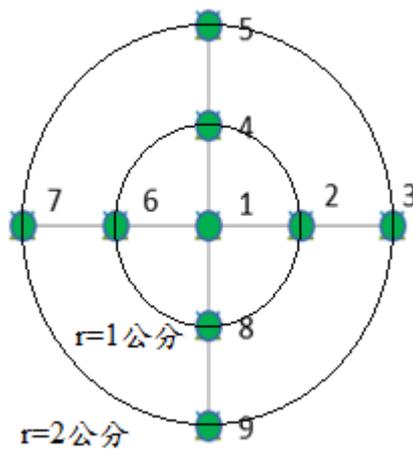


圖 C.2 射頻測試平面點位相對位置俯視圖

C.3 相容性工作場域

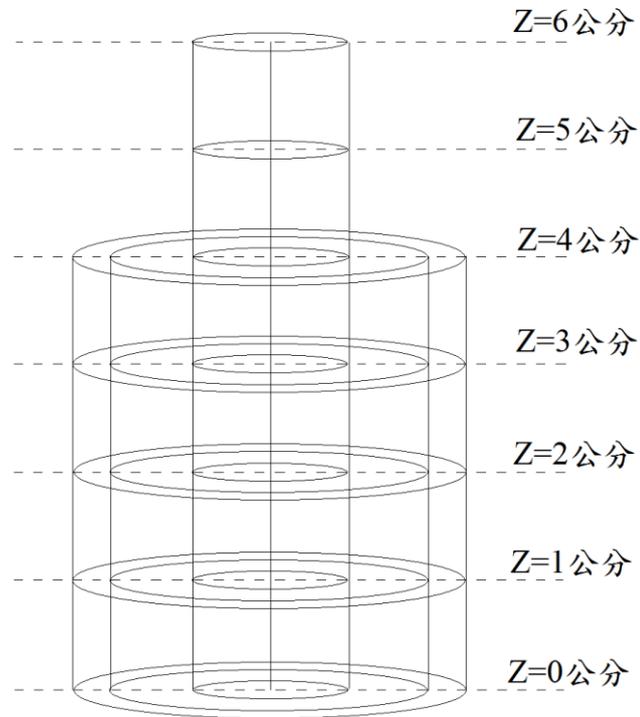


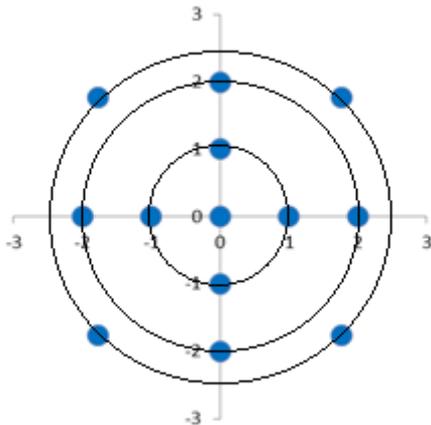
圖 C.3 相容性工作場域示意圖

C.4 相容性工作場域

$z = 0、2、4$ 公分

($\angle = 0^\circ, r = 1, 2$ 公分)

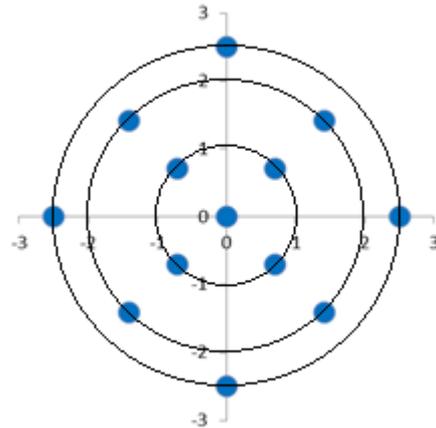
($\angle = 45^\circ, r = 2.5$ 公分)



$z = 1、3$ 公分

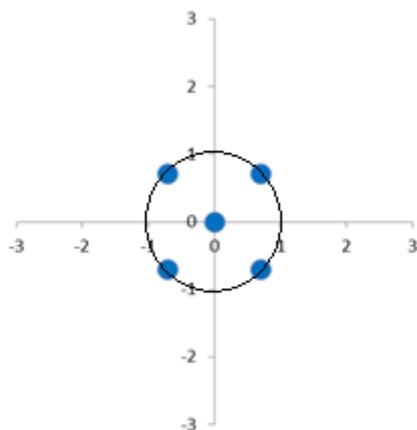
($\angle = 0^\circ, r = 2.5$ 公分)

($\angle = 45^\circ, r = 1, 2$ 公分)



$z = 5$ 公分

($\angle = 45^\circ, r = 1$ 公分)



$z = 6$ 公分

($\angle = 0^\circ, r = 1$ 公分)

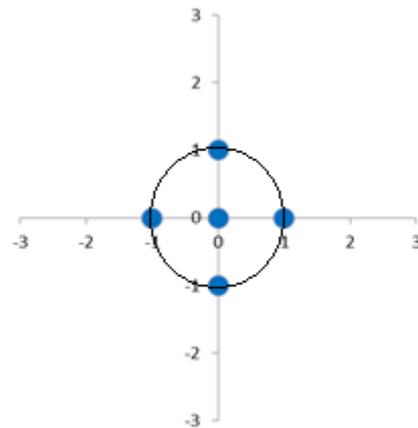


圖 C.4 相容性測試平面點位相對位置俯視圖

附錄 D (參考) 測試設備

D.1 Class 1 參照測試卡

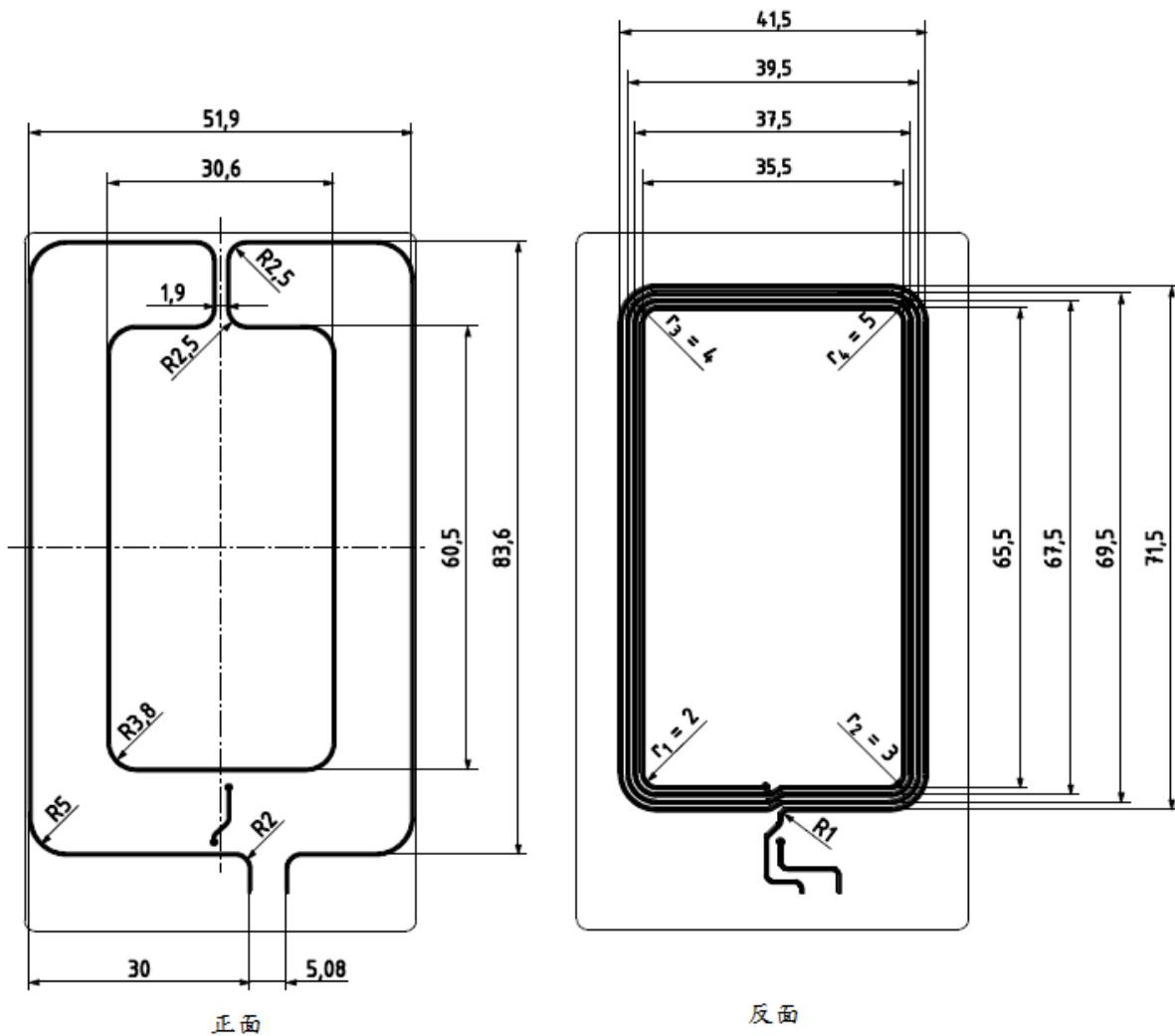


圖 D.1 Class 1 參照測試卡 Class 1 Reference PICC 正反面線圈佈局示意圖

D.2 Class 2 參照測試卡

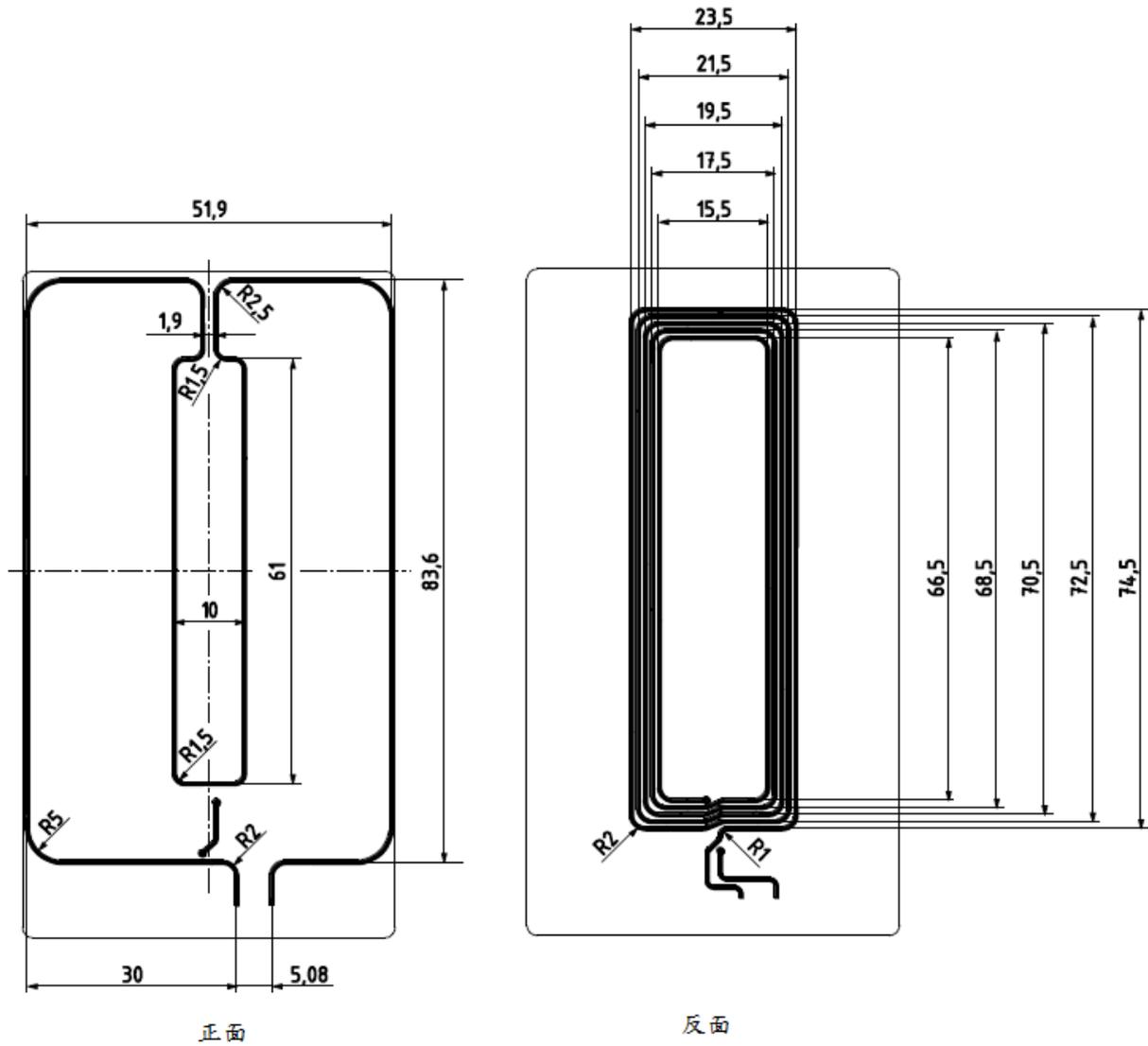


圖 D. 2 Class 2 參照測試卡 Class 2 Reference PICC 正反面線圈佈局示意圖

D.3 Class 3 參照測試卡

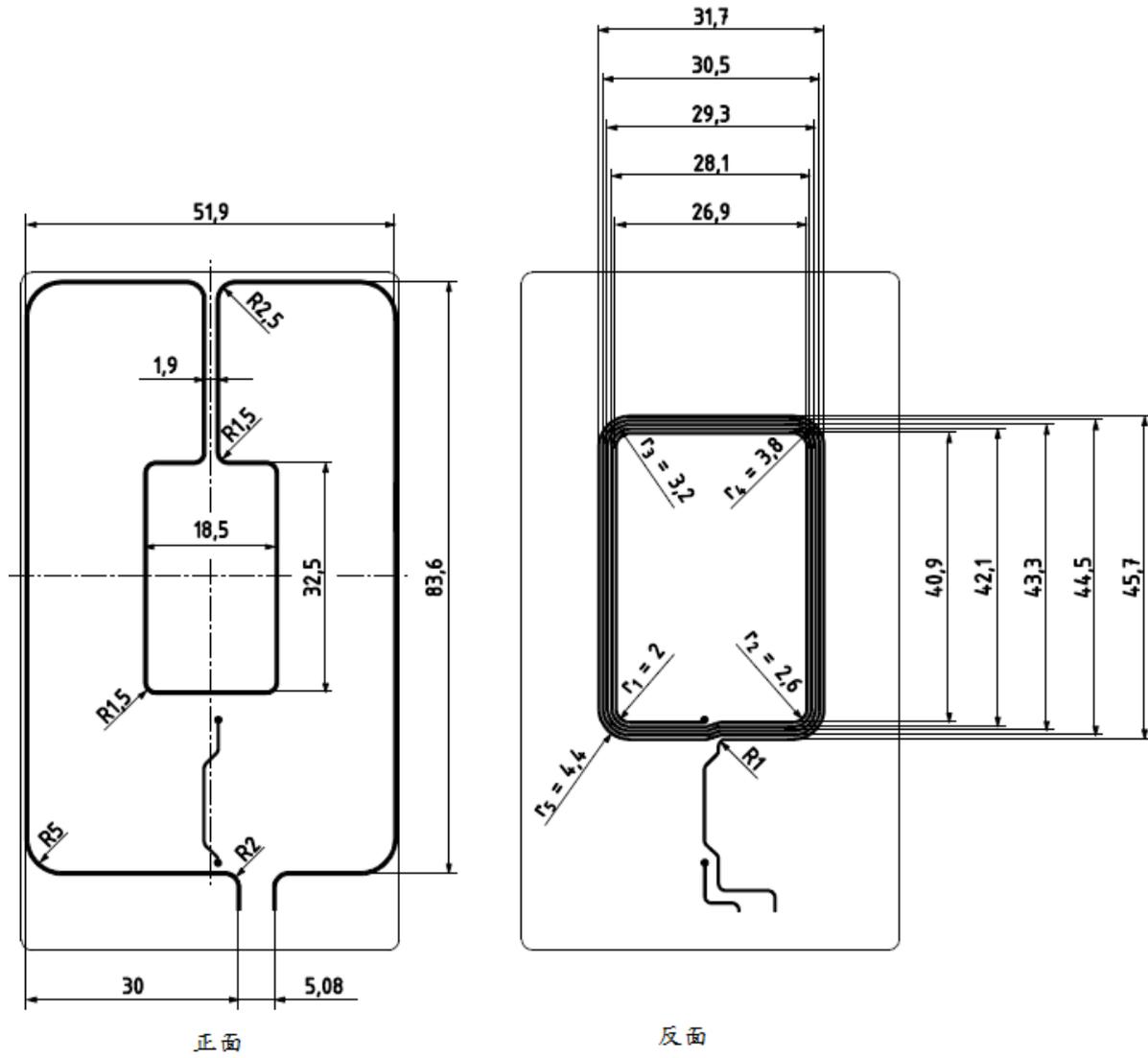


圖 D.3 Class 3 參照測試卡 Class 3 Reference PICC 正反面線圈佈局示意圖

D.4 Class 4 參照測試卡

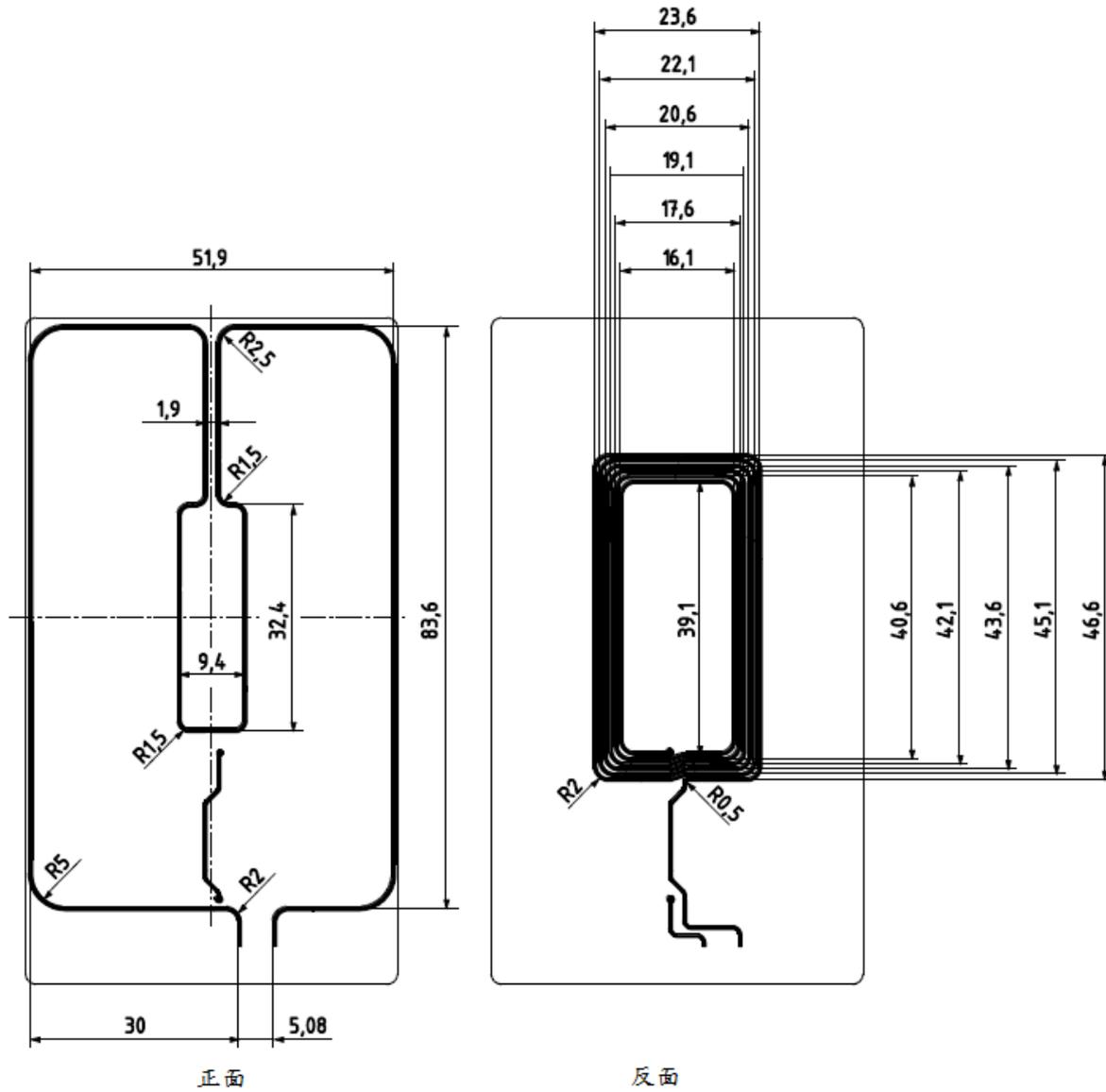


圖 D.4 Class 4 參照測試卡 Class 4 Reference PICC 正反面線圈佈局示意圖

D.5 Class 5 參照測試卡

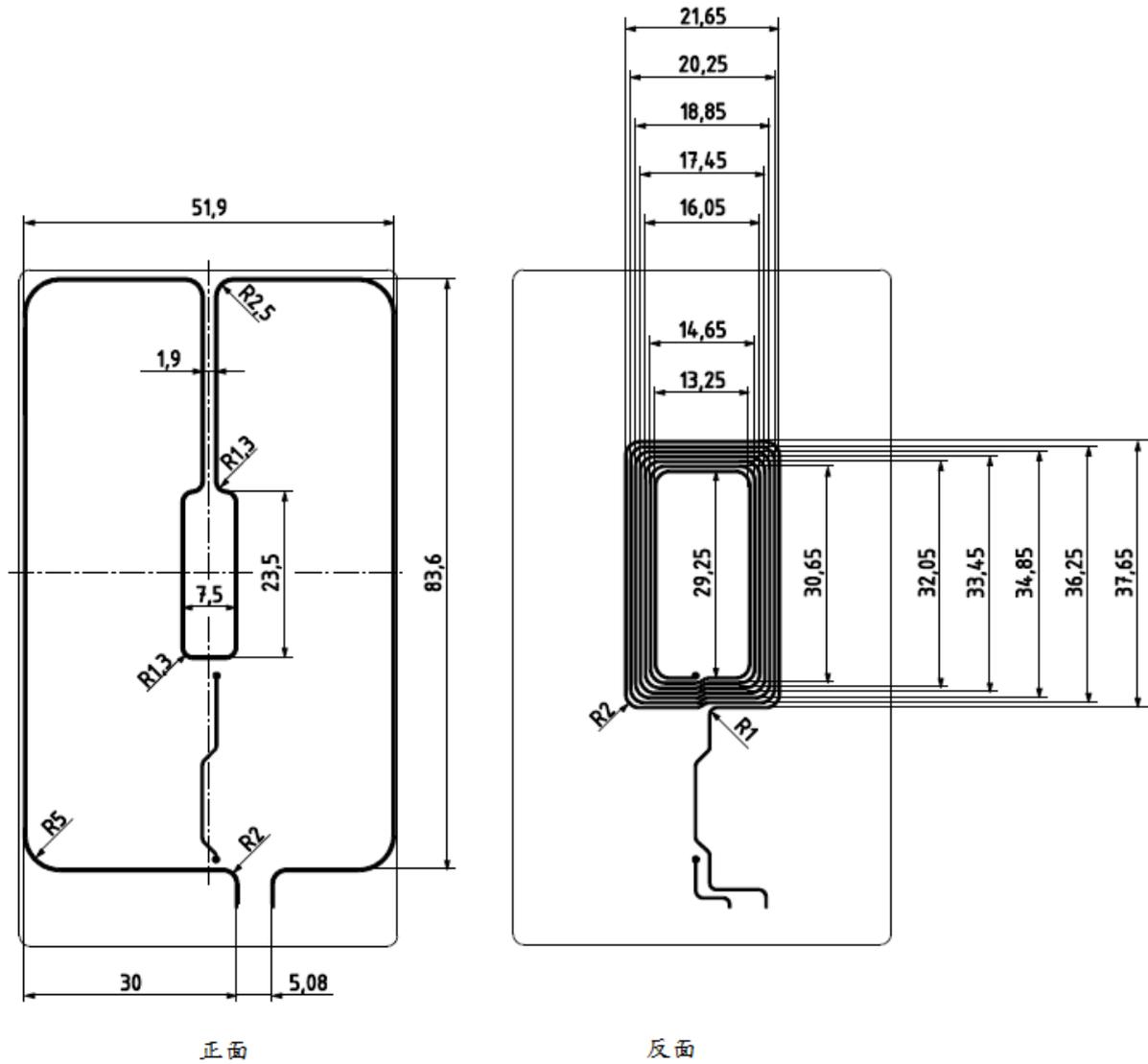


圖 D.5 Class 5 參照測試卡 Class 5 Reference PICC 正反面線圈佈局示意圖

D.6 Class 6 參照測試卡

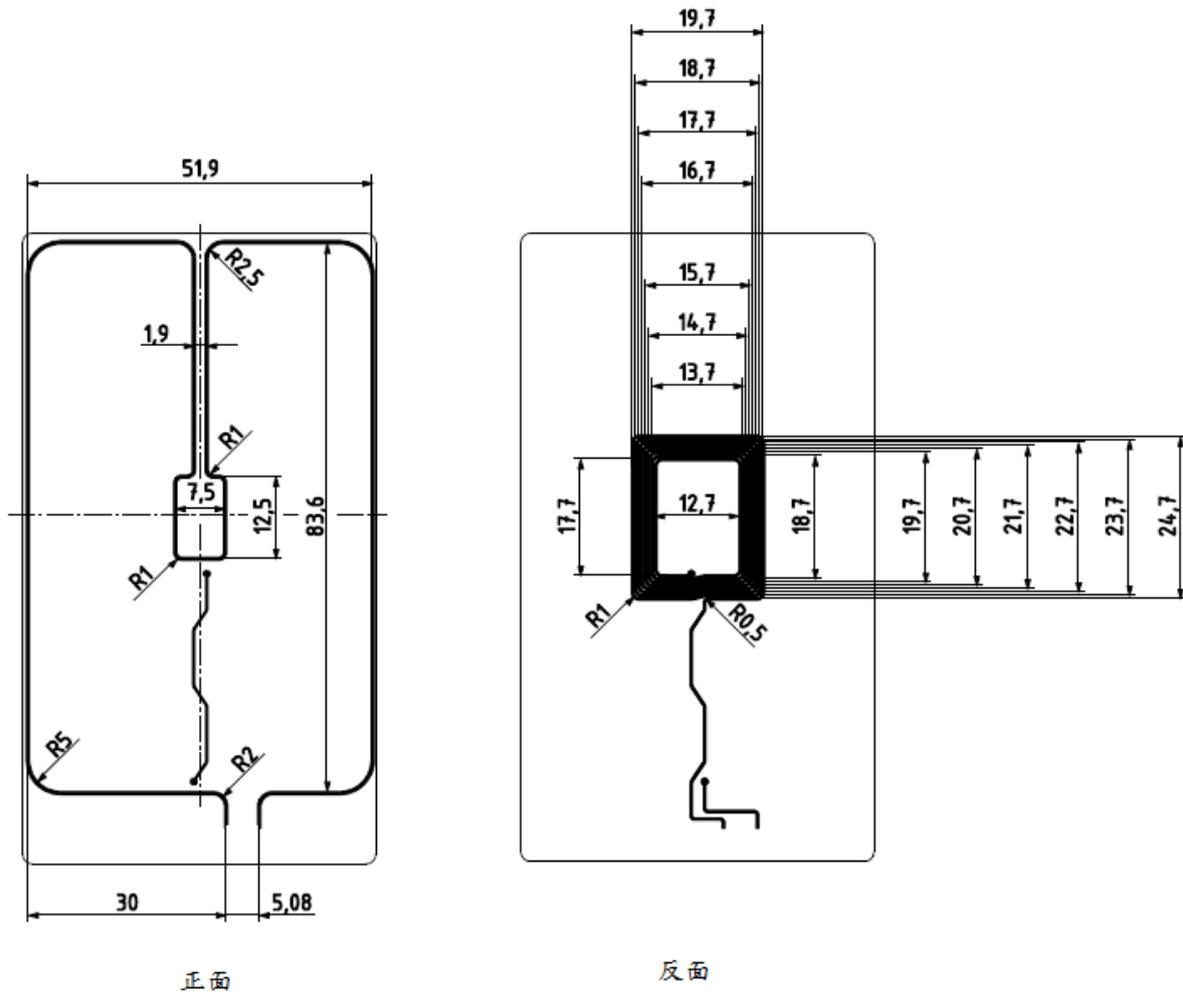


圖 D.6 Class 6 參照測試卡 Class 6 Reference PICC 正反面線圈佈局示意圖

D.7 測試耦合設備總成

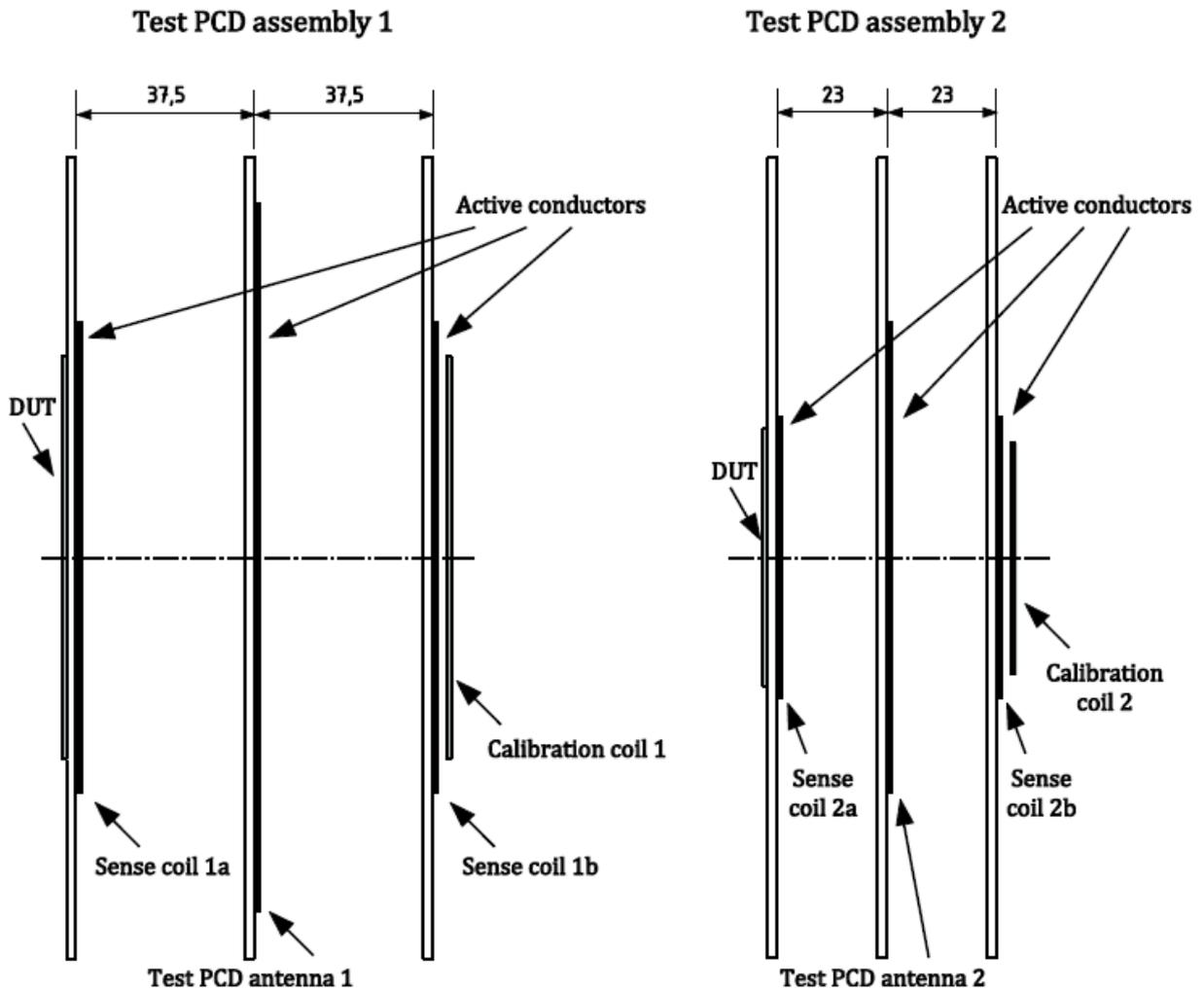


圖 D.7 測試耦合設備總成 Test PCD Assembly 示意圖

D.8 測試耦合設備總成 (感應線圈)

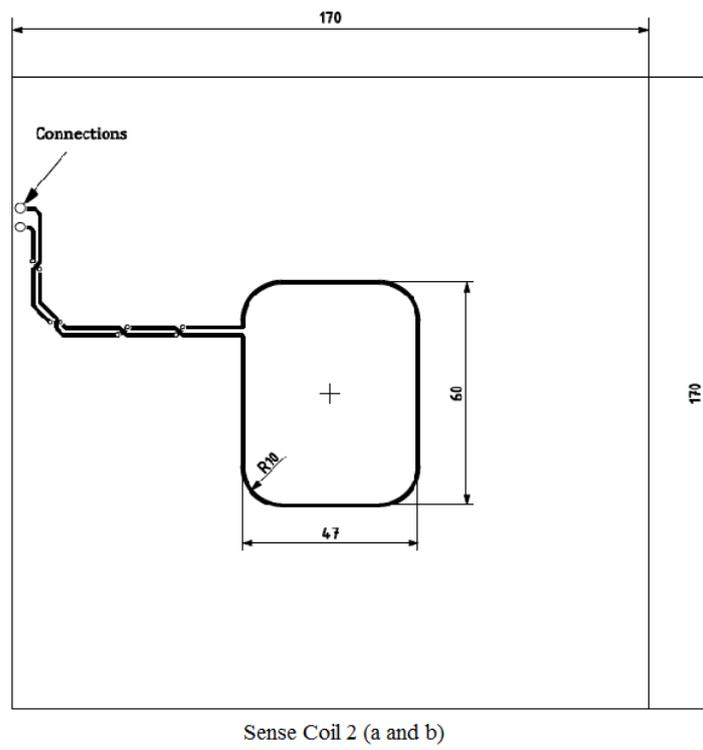
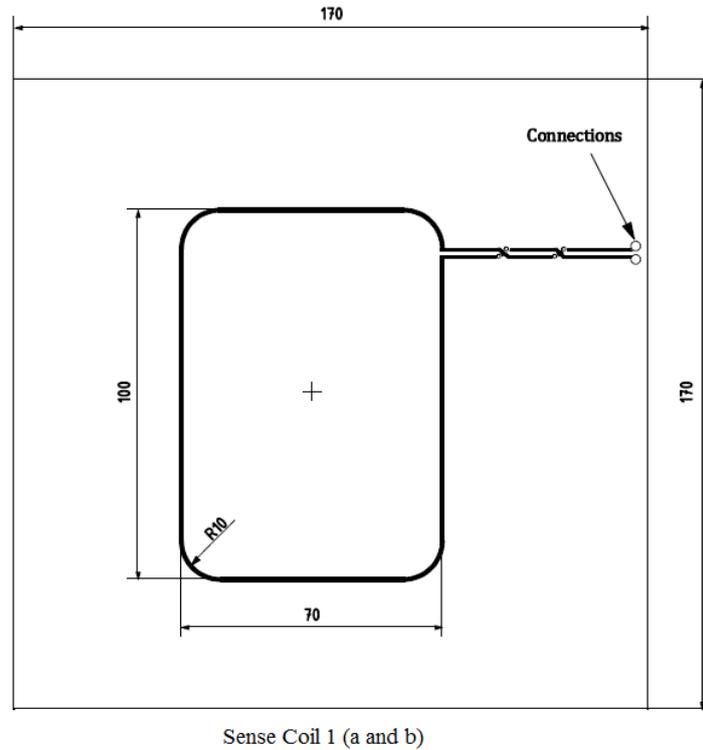


圖 D.8 測試耦合設備總成 (感應線圈) 示意圖

D.9 測試耦合設備總成 (校準線圈)

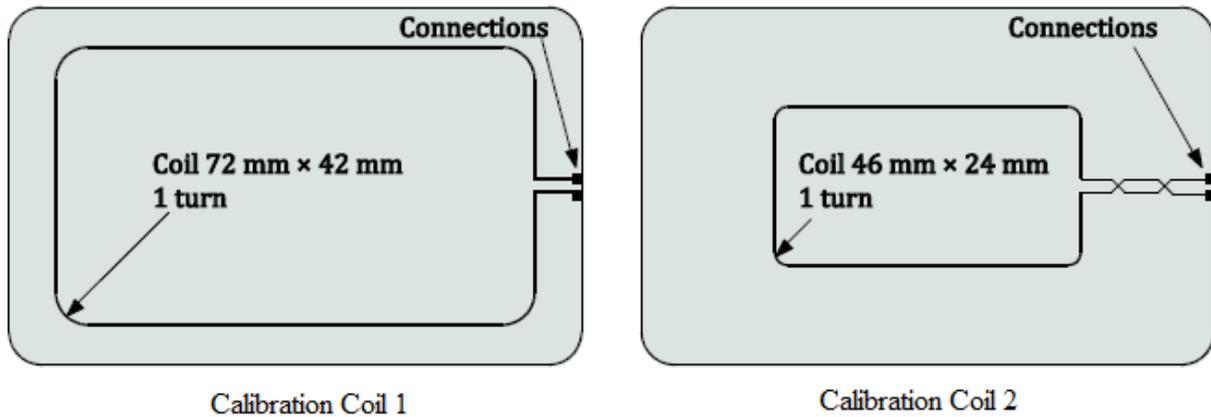


圖 D.9 測試耦合設備總成 (校準線圈) 示意圖

D.10 自動機具測試起始點停留時間

自動機具測試起始點停留時間依各票證規定：

- (a) 悠遊卡：2000ms ◦
- (b) 一卡通：2000ms ◦
- (c) 愛金卡：2000ms ◦
- (d) 有錢卡：2000ms ◦

版本修改紀錄

版本	時間	摘要
v1.0	2018/10/11	v1.0 出版



台灣資通產業標準協會

Taiwan Association of Information and Communication Standards

地 址 • 台北市中正區重慶南路二段51號8樓之一

電 話 • +886-2-23567698

Email • secretariat@taics.org.tw

www.taics.org.tw