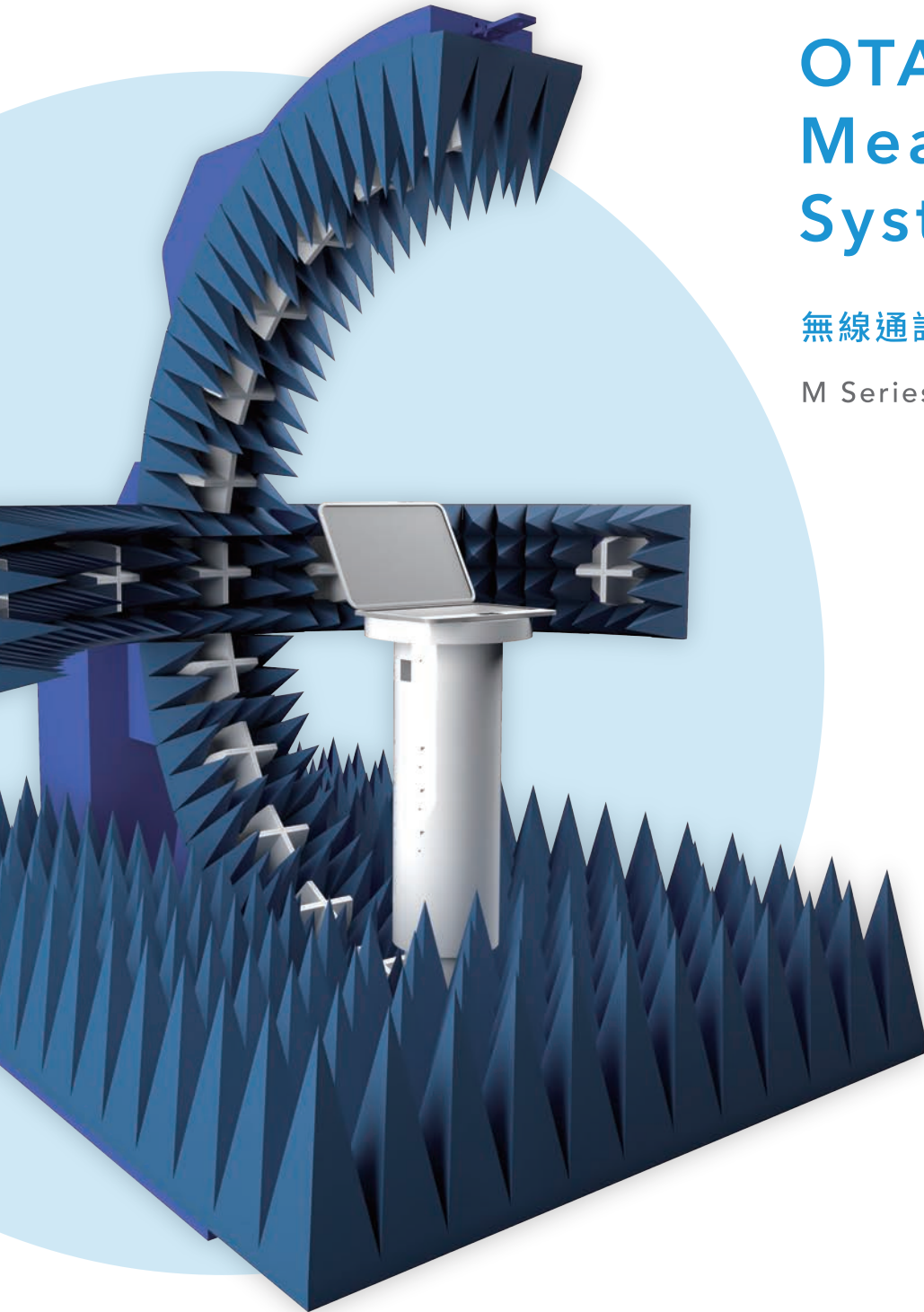


OTA Measurement System

無線通訊輻射性能量測系統

M Series 



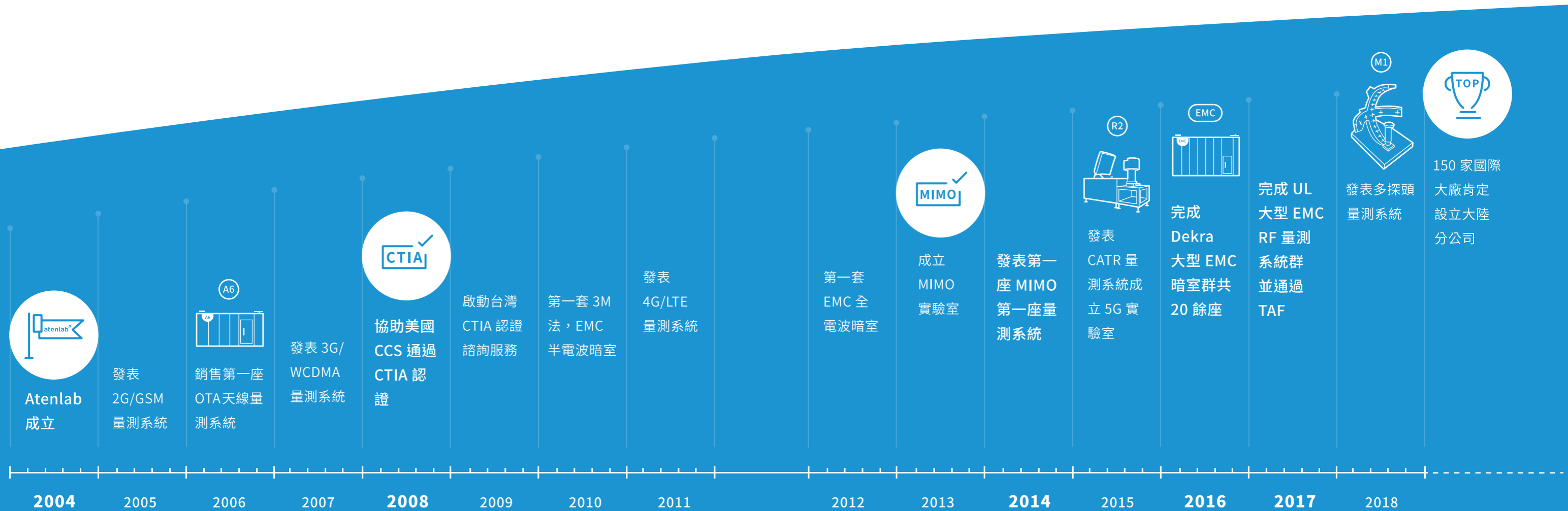
atenlab 

公司介紹

行動通訊為當今主流科技，如何精準打造天線量測系統，成為這時代的關鍵技術！Atenlab 於 2004 年創立至今，成功為國內外百餘家企業打造量測系統，客戶涵蓋全球通訊與電子設備知名大廠，是台灣最大的無線通訊量測系統供應商。

Atenlab 提供具一致性、相容性高之軟硬體系統整合方案，並與國際量測儀器大廠進行合作代理、與國內外實驗室及研究所合作，徹底落實 Total Solution 的服務目標，極力為客戶打造效能最大化之量測產品。

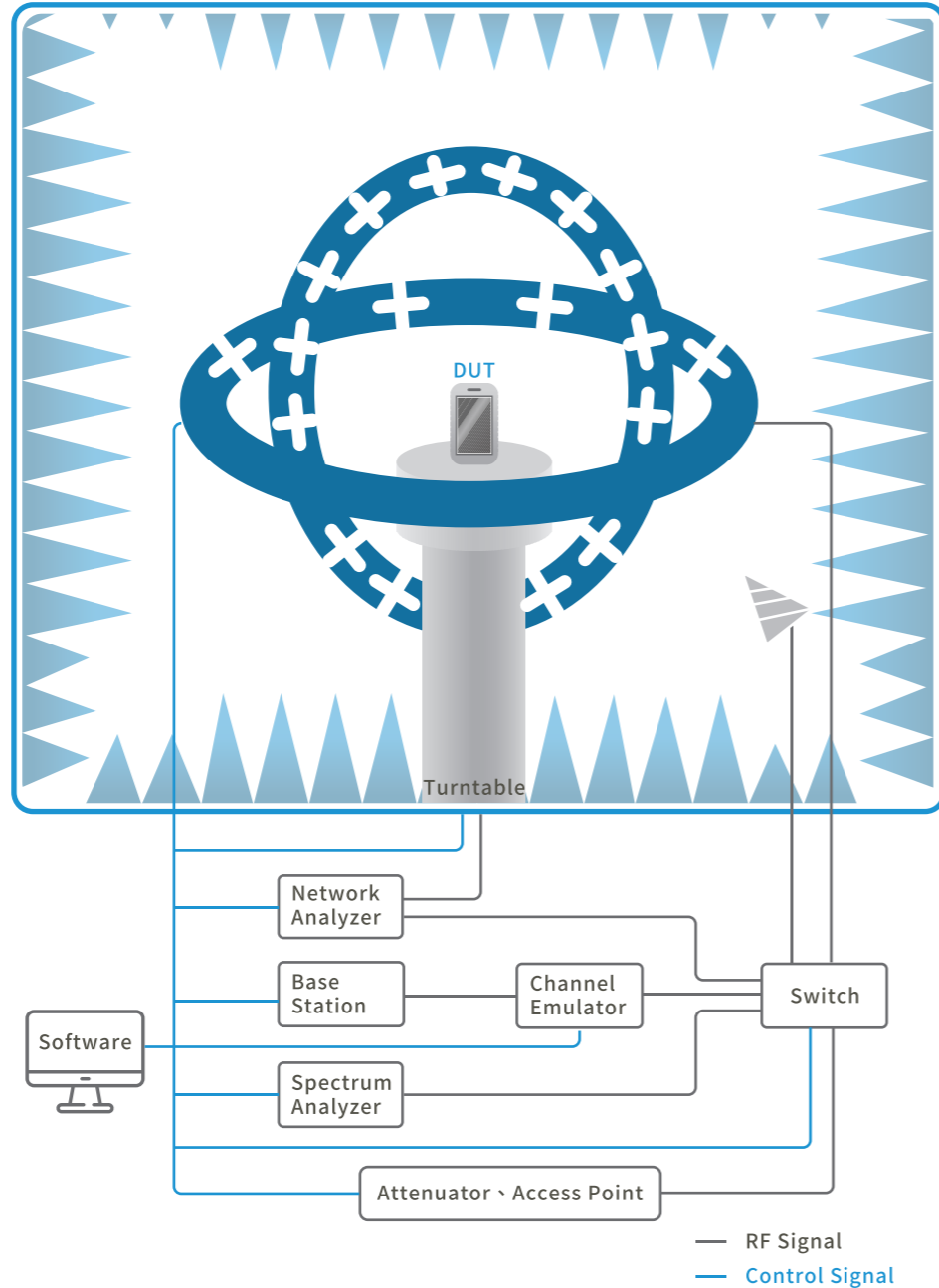
Atenlab 對外挑戰自我，對內營運穩健，屢屢受到美國矽谷大品牌及台灣知名電子廠青睞，一路協助客戶開疆闢土、穩操勝算！未來 Atenlab 將繼續提供卓越的量測系統解決方案，專精·專注·專業，與客戶一齊前行！



M系列

Atenlab 推出「M 系列多探頭 OTA 量測系統」，解決過去只靠單支天線耗時的量測過程。現在以 M 系列多探頭量測系統將能更快速得到數據，提供更快速的工作效率。

為了獲得最佳量測性能，M 系列結合 SISO OTA、LTE MIMO 和 Wi-Fi Throughput 3 種技術，除了能滿足多種測試項目、探究其互相干擾的狀態，更能於實驗室中模擬真實環境，得出最真實的效能評估，使多種測試於一間實驗室完成，是快速、穩定、準確的多天線量測系統。



項目	測試功能	測試內容
SISO OTA	Passive	Antenna 2D Pattern
	GSM	Antenna 3D Pattern
	CDMA2000	Antenna Gain
	WCDMA	HPBW
	TD-SCDMA	Front to Back Ratio
	FDD-LTE	Main lobe / Side lobe ratio
	TDD-LTE	Axial Ratio
	GPRS、EDGE	ECC
	1xEV-DO	TRP
	HSDPA	TIS
	Bluetooth	EIRP
	Wi-Fi	EIS
	LTE Wi-Fi Desense	

項目	測試功能	測試內容
Wi-Fi Throughput	802.11 a / b / g / n / ac	Rate vs Range
	Bluetooth	Throughput vs Angle
		雷達圖 瀑布圖

項目	測試功能	測試內容
LTE MIMO	LTE	Power vs Throughput
		SINR vs Throughput
		瀑布圖



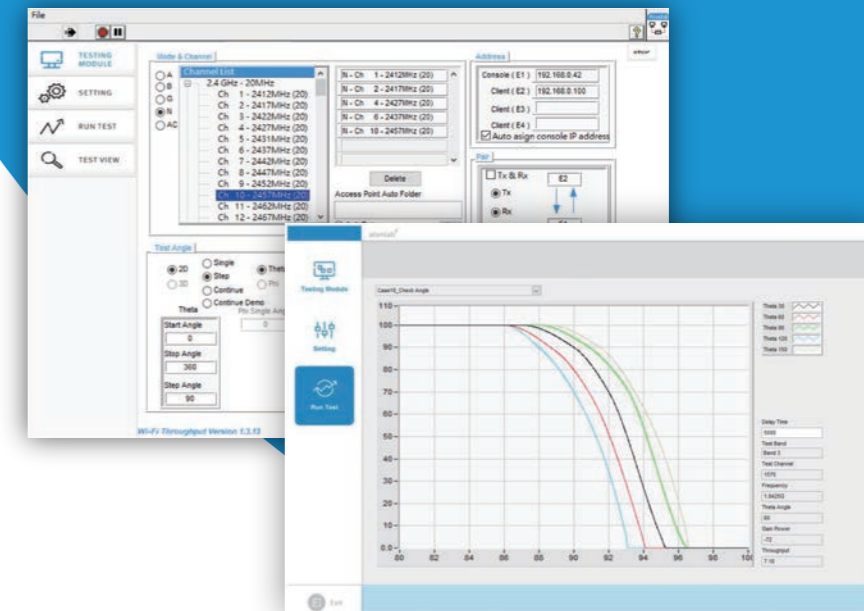
OTA 三大量測軟體

Wi-Fi Throughput

- 多種測試模式，滿足客戶需求
- 靈活搭配Iperf/ IxChariot共同測試
- 全自動化量測

測試功能

Throughput Pattern、Throughput

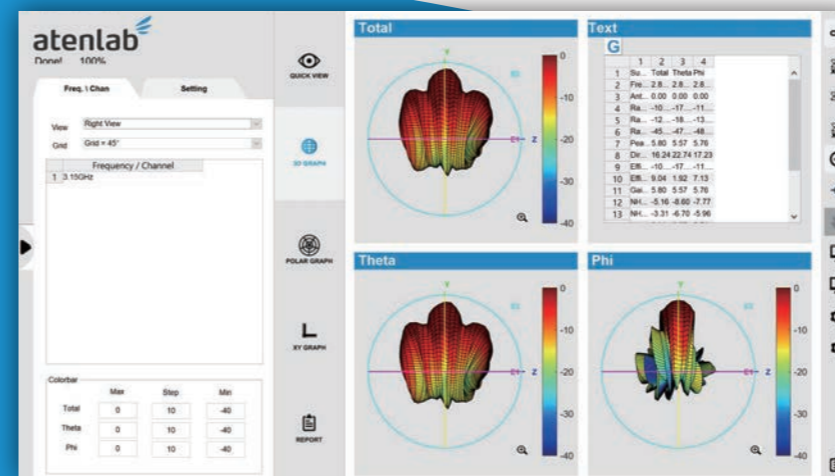


Maxwell OTA

- 依照不同天線特性，量測到最細膩的角度數據
- 即時呈現多樣化的圖表，視覺呈現更靈活
- 支援多牌儀器與軟體，便於交叉整合

測試功能

TRP、TIS、Antenna Pattern、Antenna Efficiency、Directivity、Gain、Peak EIRP、HPBW、Front to Back Ratio、Main lobe / Side lobe ratio、Axial Ratio、ECC、Transmit Power、Receive Sensitivity、MIMO Throughput、Wi-Fi Throughput



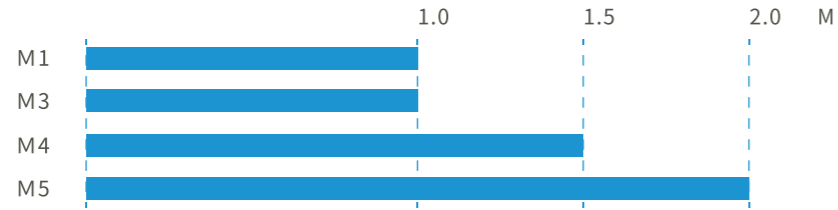
Maxwell Viewer

- 由量測軟體中擷取精確數據再進行分析
- 將數據圖形化，便於閱讀與理解
- 自動產出報告，優於下一步分析與規劃

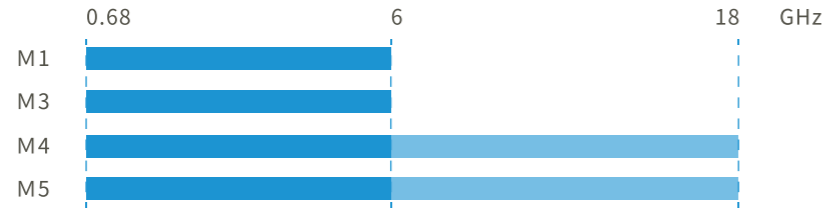


M系列機種比較

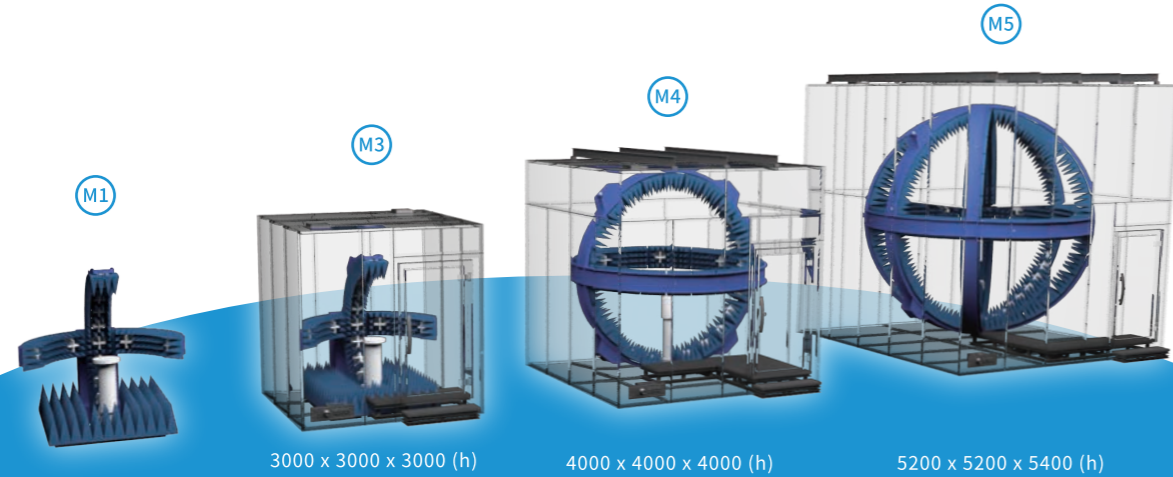
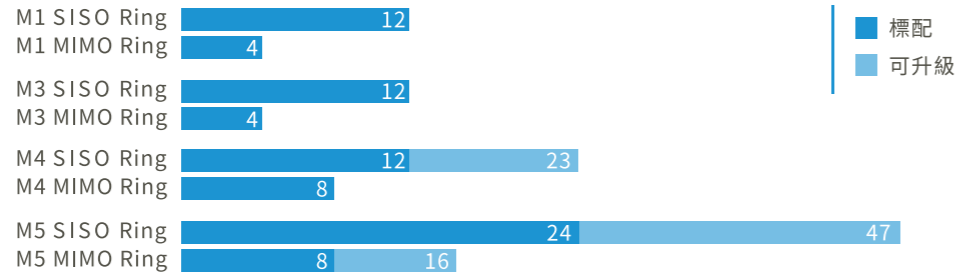
測試距離



支持頻率



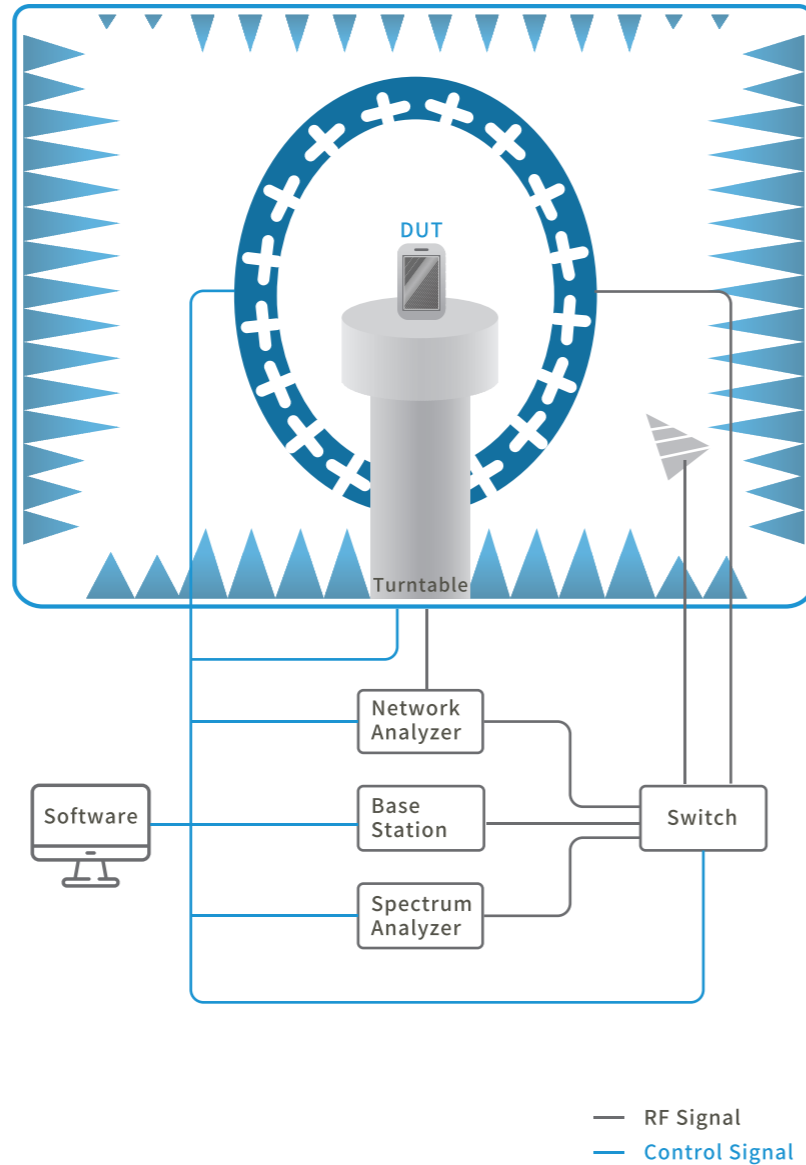
天線數量



	M1	M3	M4	M5
頻率範圍	680 - 6000 MHz	680 - 6000 MHz	680 - 6000 MHz	680 - 6000 MHz
電波暗室外尺寸	N/A	3.0 x 3.0 x 3.0 m	4.0 x 4.0 x 4.0 m	5.2 x 5.2 x 5.4 m
電波暗室隔離效果	N/A	0.7 GHz - 6 GHz >100 dB	30 MHz - 18 GHz >100 dB	30 MHz - 18 GHz >100 dB
最大待測物大小	50 cm	50 cm	50 cm	80 cm
最大待測物重量	30 kg	30 kg	30 kg	100 kg
SISO 天線數量	12 組雙極化天線陣列	12 組雙極化天線陣列	23 組雙極化天線陣列	47 組雙極化天線陣列
SISO 天線間隔角度	15°	15°	15°	7.5°
SISO 靜區大小	16 cm	16 cm	20 cm	22 cm
SISO 靜區能力	N/A	SD < 1.0 (Refer CTIA v3.2 @836.5/ 1880/ 2450/ 5500 MHz)	SD < 0.8 (Refer CTIA v3.2 @836.5/ 1880/ 2450/ 5500 MHz)	SD < 0.7 (Refer CTIA v3.2 @836.5/ 1880/ 2450/ 5500 MHz)
SISO 測試距離	1 m	1 m	1.5 m	2 m
MIMO 天線數量	4 組雙極化天線陣列	4 組雙極化天線陣列	8 組雙極化天線陣列	8 或 16 組雙極化天線陣列
MIMO 靜區大小	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm
MIMO 靜區能力	N/A	SD < 1 Refer CTIA v1.1 @836.5/ 1880/ 2450 MHz	SD < 0.8 Refer CTIA v1.1 @836.5/ 1880/ 2450 MHz	SD < 0.7 Refer CTIA v1.1 @836.5/ 1880/ 2450 MHz
MIMO 測試距離	1 m	1 m	1.5 m	2 m
2D MIMO (Single cluster)	●	●	●	●
2D MIMO (Multi cluster)			●	●
3D MIMO 測試				●
MIMO 天線擴充				●
Wi-Fi Throughput 測試	●	●	●	●
SISO 天線角度間距 7.5 度				●
符合 CTIA 技術要求				●
透過現有暗室升級	●			
尺寸彈性	●	●		
空間節省	●	●		
大型待測物測試				●
測試頻率擴充			●	●

SISO OTA

- SISO (Single Input Single Output) 單輸入單輸出系統，增加多探頭配置後取代 Theta 旋轉軸，提高量測效率，減少等待時間。
- Atenlab 提供圓錐截切 (Conical Cut) 測試架構，提高加快 SISO OTA 測試速度。
- 獨家開發智慧運算機制，能在測試速度與解析度上取得最佳平衡，滿足快且精準之測試體驗。

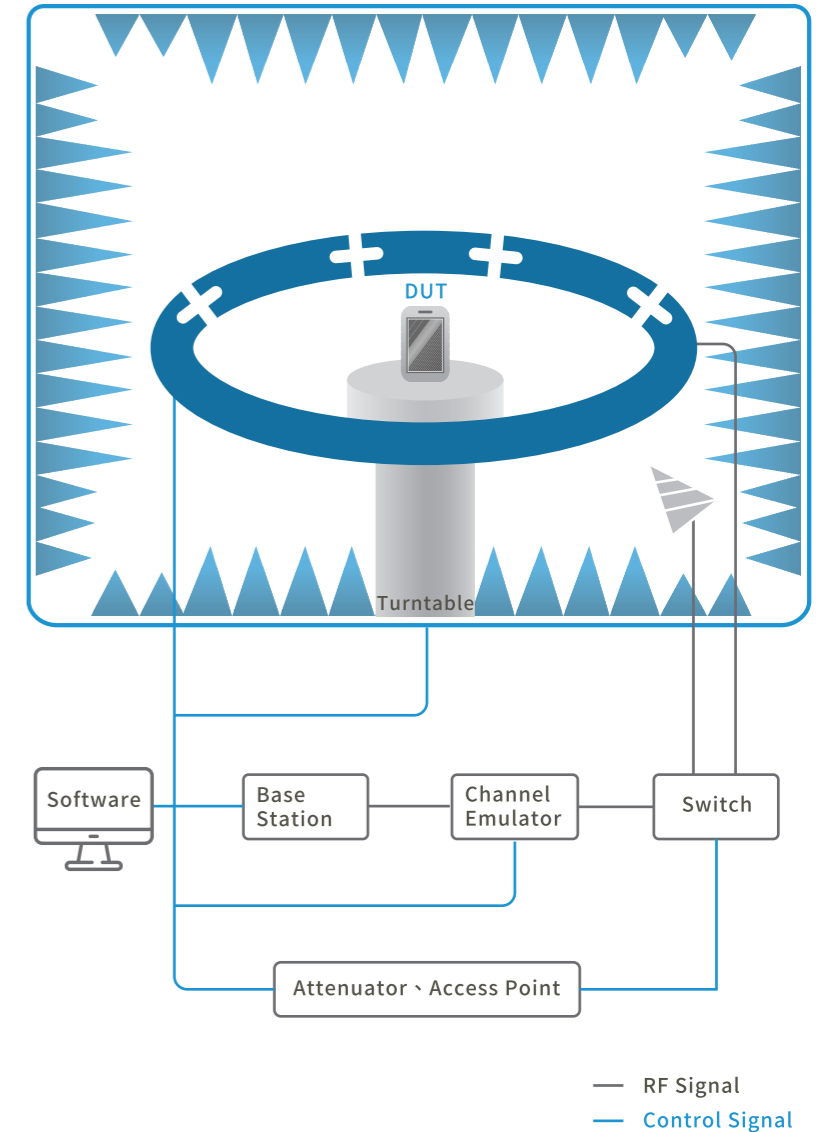


LTE MIMO

- MIMO (Multi Input Multi Output) 多天線無線通訊系統，採用最新量測架構，將雙極化天線裝設於環形架，模擬現實中四面八方之訊號。
- 搭配通道模擬器，在隔離室中加入環境參數，透過訊號強度的遞減，及干擾雜訊強度之遞增，測試出待測物接收性能。
- MIMO Multi Cluster 提供認證預測試 (Pre-Test)，於最小空間獲致最大需求。

Wi-Fi Throughput

- 與網通大廠合作，打造最適業界之通訊效率測試環境。
- 搭配可無人值守之測試軟體，一氣呵成完成通道測試。
- 搭配主流 Iperf / IxChariot 量測軟體，以及待測物全自動化通道切換功能，改善戶外訊號干擾的問題，使測試一次到位。
- 於隔離室中以衰減器進行距離模擬，量測長度超越你的想像。



Wi-Fi 工具表

2.4 GHz (802.11 b / g / n)

Channel	Frequency (MHz)
1	2412
2	2417
3	2422
4	2427
5	2432
6	2437
7	2442
8	2447
9	2452
10	2457
11	2462
12	2467
13	2472
14	2484

5 GHz (802.11 a / n / ac)

Channel	Center Frequency (MHz)	Frequency Range (MHz)	Bandwidth (MHz)
36	5180	5170-5190	20
38	5190	5170-5210	40
40	5200	5190-5210	20
42	5210	5170-5250	80
44	5220	5210-5230	20
46	5230	5210-5250	40
48	5240	5230-5250	20
50	5250	5170-5330	160
52	5260	5250-5270	20
54	5270	5250-5290	40
56	5280	5270-5290	20
58	5290	5250-5330	80
60	5300	5290-5310	20
62	5310	5290-5330	40
64	5320	5310-5330	20
100	5500	5490-5510	20
102	5510	5490-5530	40
104	5520	5510-5530	20
106	5530	5490-5570	80
108	5540	5530-5550	20
110	5550	5530-5570	40
112	5560	5550-5570	20
114	5570	5490-5650	160

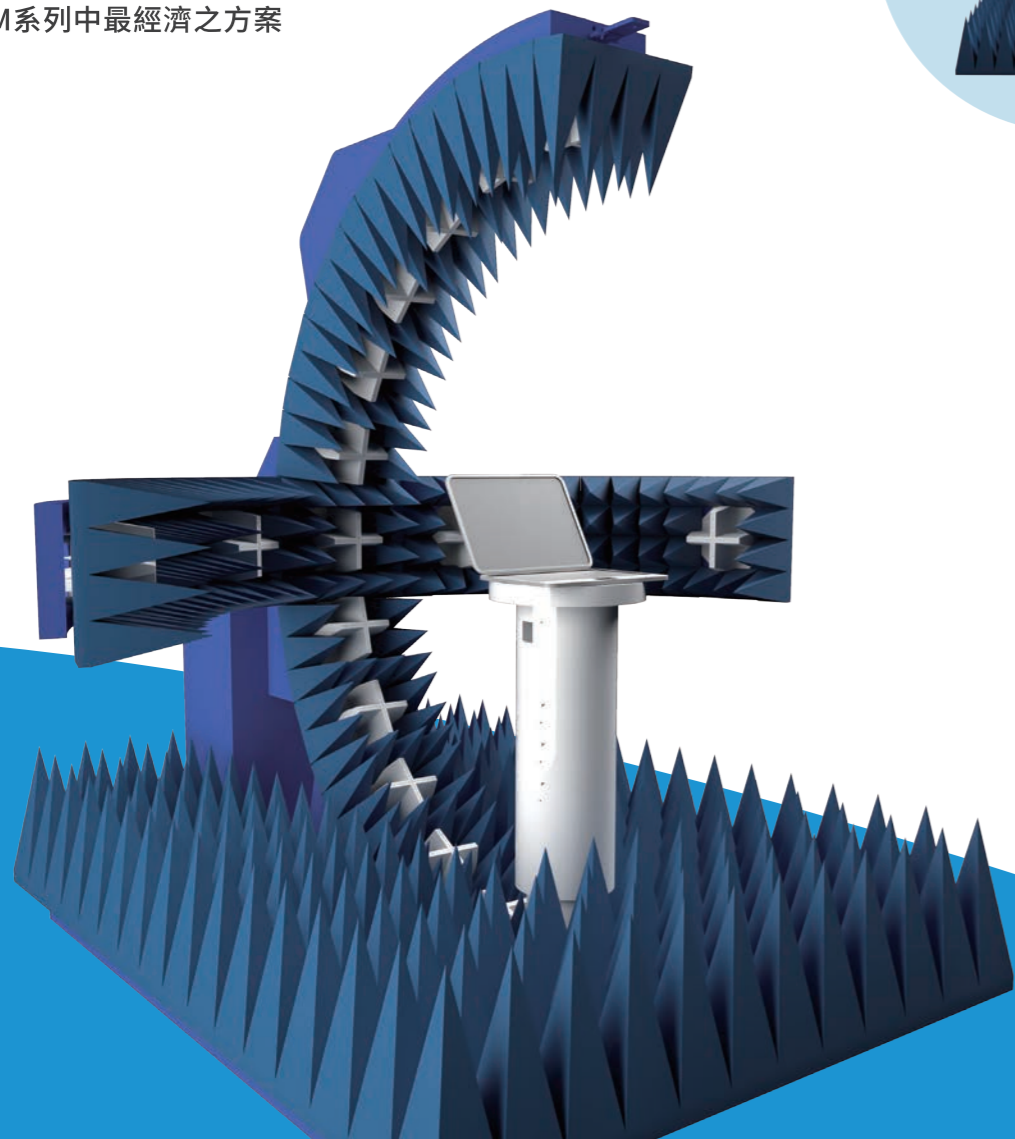
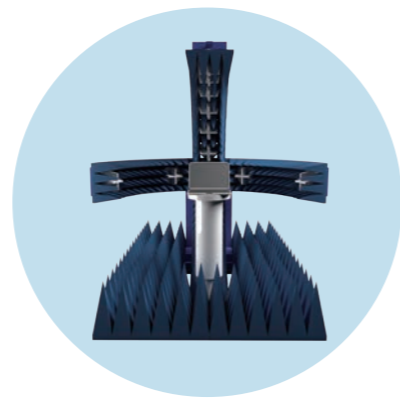
測試功能一覽表

	M1	M3	M4	M5
3D LTE MIMO				●
LTE MIMO天線擴充-16組				●
Wi-Fi Throughput	●	●	●	●
SISO OTA 頻率升級 0.68 - 18 GHz			●	●
Cellular OTA	●	●	●	●
Wi-Fi OTA	●	●	●	●
BT OTA	●	●	●	●
RSE	●	●	●	●
ECC	●	●	●	●
Axial Ratio	●	●	●	●
CTIA 認證輔導				●

M1

擴充型

- 靈活提供已有實驗室之客戶進行擴充
- 聰明的設計，可與多種實驗室尺寸相容
- 滿足多種測試模式之需求
- M系列中最經濟之方案

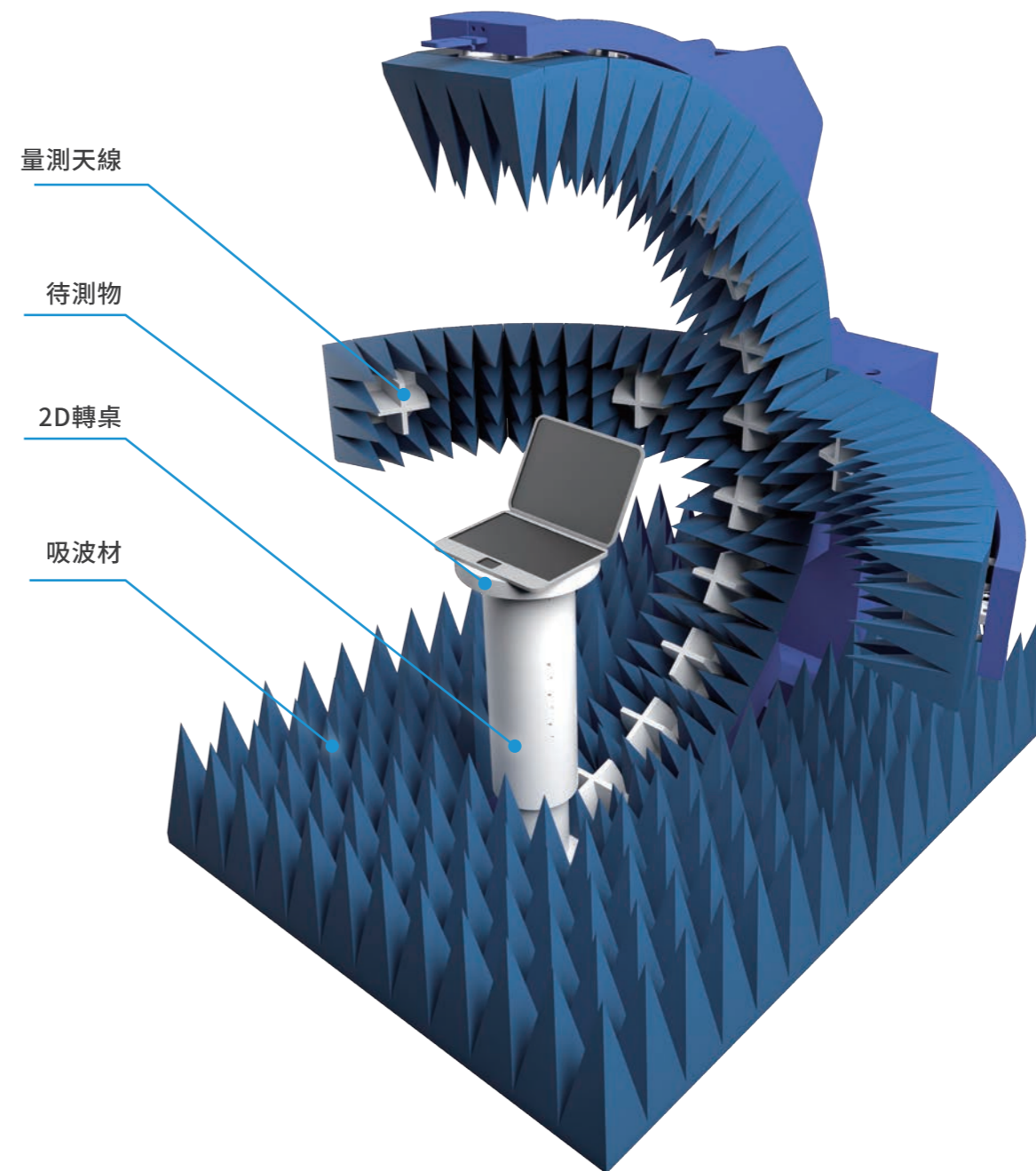


量測天線

待測物

2D轉桌

吸波材



M1規格表

系統	
頻率範圍	680 - 6000 MHz
安裝場地尺寸需求	2.5 x 2.5 x 2.5 m
吸波材料	Emerson & Cuming (RoHS & REACH無毒認證)
最大待測物大小	50 cm
最大待測物重量	30 kg

LTE MIMO	
天線數量	4組雙極化天線陣列
天線間隔角度	45°
靜區尺寸	30 cm
量測距離	1 m
天線架構	水平環
測試時間	20 min/ channel
測試能力	LTE 2D MIMO
測試內容	Power vs Throughput SINR vs Throughput

SISO OTA	
量測天線	12組雙極化天線陣列
天線間隔角度	15°
靜區尺寸	16 cm
量測距離	1 m
天線架構	垂直環
系統穩定性	天線效率 < 5 % (Standard Deviation)
天線測試時間	1 minute
TRP 15度測試時間	2 minutes / channel
TIS 30度測試時間	6 minutes / channel
測試功能	Cellular / BT / Wi-Fi
測試內容	EIRP / EIS、TRP / TIS、 天線輻射效率、功率波束 寬天線場型、增益

通訊天線	
工作頻率	680 - 6000 MHz
極化方向	圓形極化
天線增益	6 dBi
接頭形式	N-Type (F)
最大輸入功率	40 dBm (10 W)

Wi-Fi Throughput	
天線數量	4組天線陣列
天線間隔角度	45°
量測距離	1 m
天線架構	水平環
衰減器頻率	DC - 6 GHz, 4 埠
衰減器插入損失	2.5 dB
衰減器最小衰減間距	1 dB
測試能力	802.11 a / b / g / n / ac
測試內容	Rate vs Range Throughput vs Angle

量測天線	
工作頻率	680 - 6000 MHz
極化方向	雙線性極化
極化隔離度	25 dB
天線增益	6 dBi
接頭形式	SMA (F)
外尺寸	21 X 21 X 21 cm (D/W/H)
最大輸入功率	36 dBm (4 W)
切換模組	線控機械式
切換器壽命	5,000,000次

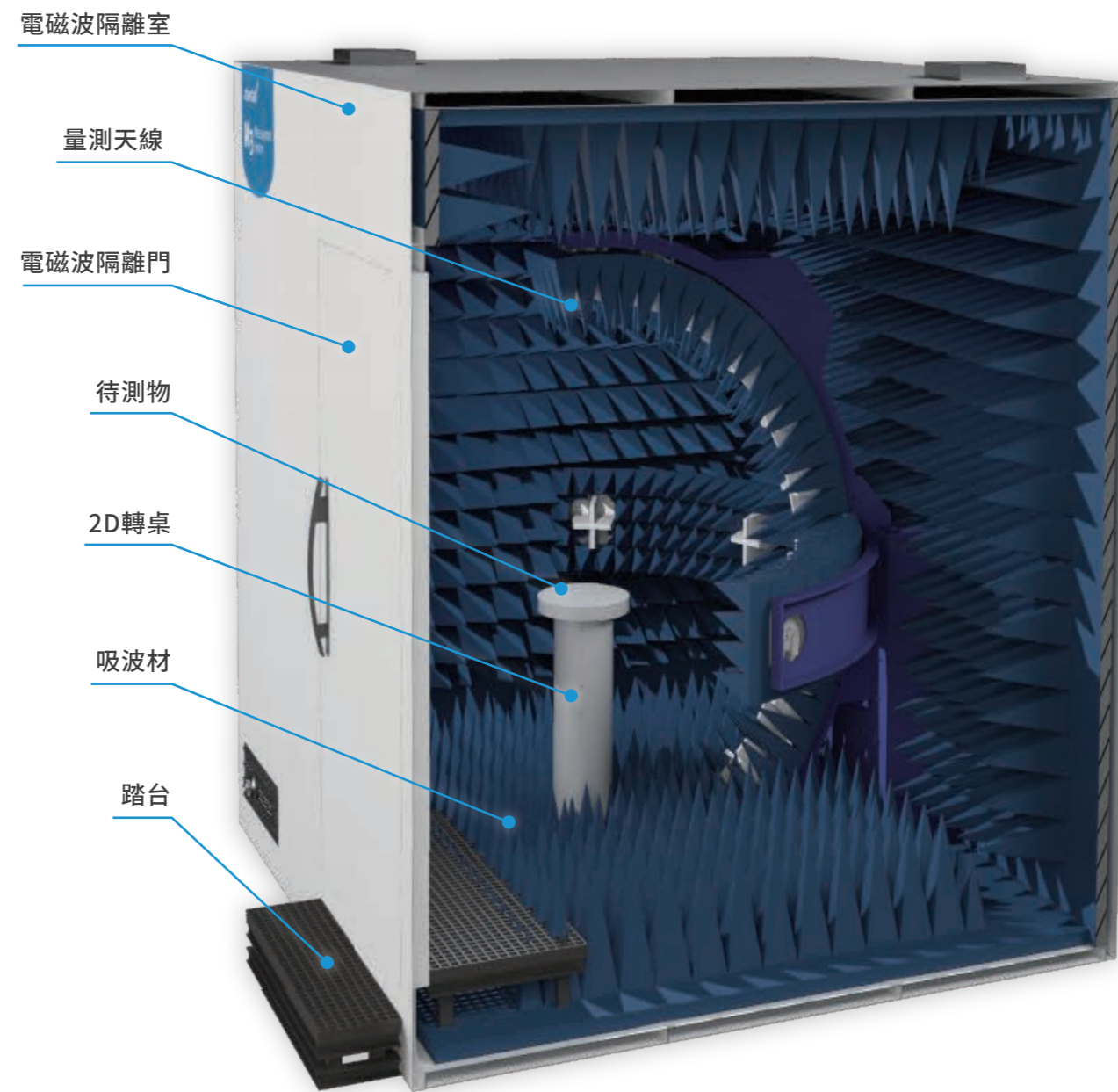
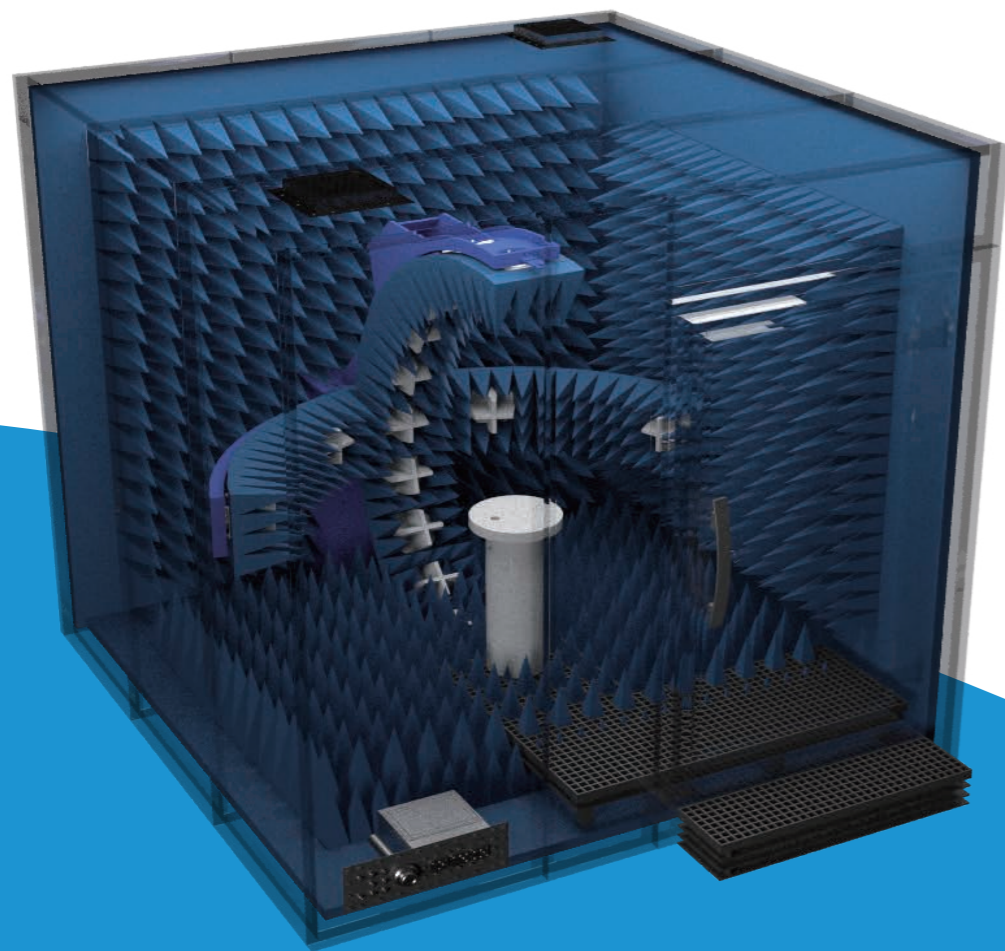
轉桌	
動作方向	2D (水平)
最大負載	30 kg
盤面尺寸	30 cm
最大承載尺寸	50 cm
解析度	0.1°
精度	0.2°
最高轉速	8 RPM
控制界面	RS-232
輸入電壓	110 / 220 VAC
治具	發泡材基礎平台 路徑損失校驗組 手持裝置測試組 筆電測試組

控制系統	
控制電腦	工業級控制電腦 Windows 作業系統
消耗功率	4000 W

M3

獨立型

- 針對無量測實驗室者，從無到有全新安裝
- 多天線裝置，可細緻測量不同頻段待測物
- 滿足需快速獲得量測結果之使用者



M3規格表

系統	
頻率範圍	680 - 6000 MHz
安裝場地尺寸需求	3.1 x 4.0 x 3.2 m
吸波材料	Emerson & Cuming (RoHS & REACH無毒認證)
電波暗室隔離效果	0.7 GHz - 6 GHz >100 dB
最大待測物大小	50 cm
最大待測物重量	30 kg

SISO OTA	
量測天線	12組雙極化天線陣列
天線間隔角度	15°
靜區尺寸	16 cm
靜區描述	SD < 1.0 (參照 CTIA v3.2 @836.5/ 1880/ 2450/ 5500 MHz)
量測距離	1 m
天線架構	垂直環
系統穩定性	天線效率 < 3 % (Standard Deviation)
天線測試時間	1 minute
TRP 15度測試時間	2 minutes / channel
TIS 30度測試時間	6 minutes / channel
測試功能	Cellular / BT / Wi-Fi
測試內容	EIRP / EIS、TRP / TIS、 天線輻射效率、功率波束寬、 天線場型、增益

LTE MIMO	
天線數量	4 組雙極化天線陣列
天線間隔角度	45°
靜區尺寸	30 cm
靜區描述	SD < 1.0 (參照 CTIA v1.1 @836.5/ 1880/ 2450 MHz)
量測距離	1 m
天線架構	水平環
測試時間	20 min/ channel
測試能力	LTE 2D MIMO
測試內容	Power vs Throughput SINR vs Throughput

Wi-Fi Throughput	
天線數量	4組天線陣列
天線間隔角度	45°
量測距離	1 m
天線架構	水平環
衰減器頻率	DC - 6 GHz, 4 埠
衰減器插入損失	2.5 dB
衰減器最小衰減間距	1 dB
測試能力	802.11 a / b / g / n / ac
測試內容	Rate vs Range Throughput vs Angle

量測天線	
工作頻率	680 - 6000 MHz
極化方向	雙線性極化
極化隔離度	25 dB
天線增益	6 dBi
接頭形式	SMA (F)
外尺寸	21 X 21 X 21 cm (D/W/H)
最大輸入功率	36 dBm (4 W)
切換模組	線控機械式
切換器壽命	5,000,000次

通訊天線	
天線型號	AC-00706
工作頻率	680 - 6000 MHz
極化方向	圓形極化
天線增益	6 dBi
接頭形式	N-Type (F)
最大輸入功率	40 dBm (10 W)

轉桌	
動作方向	2D (水平)
最大負載	30 kg
盤面尺寸	30 cm
最大承載尺寸	50 cm
解析度	0.1°
精度	0.2°
最高轉速	8 RPM
控制界面	RS-232
輸入電壓	110 / 220 VAC
治具	發泡材基礎平台 路徑損失校驗組 手持裝置測試組 筆電測試組

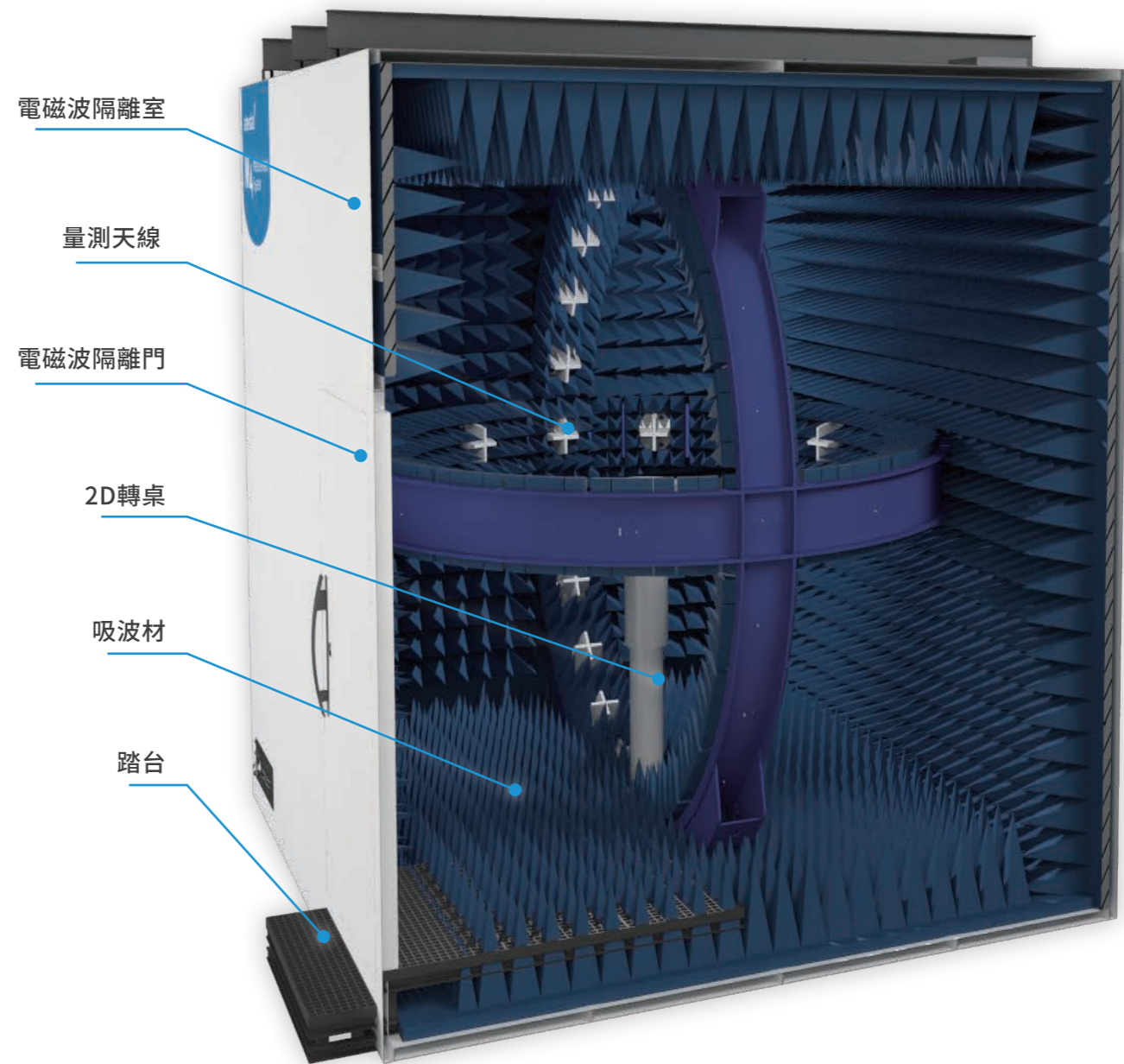
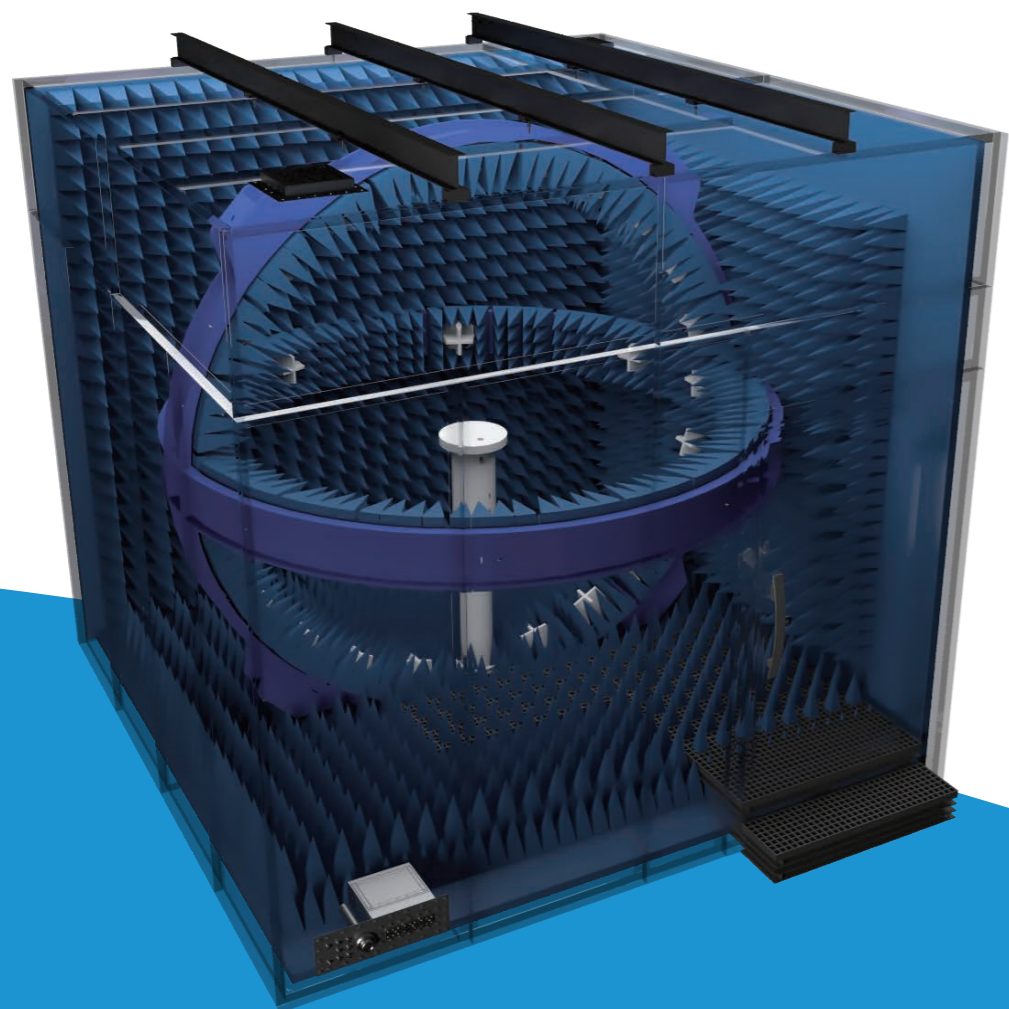
電波暗室	
外尺寸	3.0 x 3.0 x 3.0 m
隔離門	電動上鎖扇形門
隔離門尺寸	1.0 x 2.0 m
腔體鍍金厚度	2 mm
隔離效果	0.7 GHz - 6 GHz >100 dB
蜂巢網	0.3 x 0.3 m
照明	LED光源
接線盤	RS-232 RJ-45
訊號濾波器	2 inches waveguide RF adaptors
電源濾波器	220 VAC, 16 A 插入損失: 100 dB, 14 KHz - 18 GHz
內部電源	220 VAC
CCTV	固定式攝像頭
雷射定位系統	2軸雷射墨線

控制系統	
工作桌	尺寸 (寬/深/高): 142/ 50/ 75 cm 最大承載: 50 kg
儀器櫃	寬: 19 inches 高: 41U
控制電腦	工業級控制電腦 Windows 作業系統
消耗功率	4000 W

M4

擬真型

- 回應更高端之量測環境與測試精準度要求
- 以標準配備測試MIMO Multi Cluster, 模擬出更真實的環境
- 進階串聯通道模擬器, 提高量測層級
- M系列中兼具測試精細度與裝置成本之方案



M4規格表

系統	
頻率範圍	680 - 6000 MHz
安裝場地尺寸需求	4.1 x 5.0 x 4.2 m
吸波材料	Emerson & Cuming (RoHS & REACH無毒認證)
電波暗室隔離效果	30 MHz - 18 GHz >100 dB
最大待測物大小	50 cm
最大待測物重量	30 kg

SISO OTA	
量測天線	23組雙極化天線陣列
天線間隔角度	15°
靜區尺寸	20 cm
靜區描述	SD < 0.8 (參照 CTIA v3.2 @836.5/ 1880/ 2450/ 5500 MHz)
量測距離	1.5m
天線架構	垂直環
系統穩定性	天線效率 < 3 % (Standard Deviation)
天線測試時間	2 minute
TRP 15度測試時間	3 minutes / channel
TIS 30度測試時間	6 minutes / channel
測試功能	Cellular / BT / Wi-Fi
測試內容	EIRP / EIS、TRP / TIS、 天線輻射效率、功率波束寬、 天線場型、增益

LTE MIMO	
天線數量	8 組雙極化天線陣列
天線間隔角度	45°
靜區尺寸	30 cm
靜區描述	SD < 0.8 (參照 CTIA v1.1 @836.5/ 1880/ 2450 MHz)
量測距離	1.5m
天線架構	水平環
測試時間	20 min/ channel
測試能力	LTE 2D MIMO
測試內容	Power vs Throughput SINR vs Throughput

Wi-Fi Throughput	
天線數量	4組天線陣列
天線間隔角度	45°
量測距離	1.5m
天線架構	水平環
衰減器頻率	DC - 6 GHz, 4 埠
衰減器插入損失	2.5 dB
衰減器最小衰減間距	1 dB
測試能力	802.11 a / b / g / n / ac
測試內容	Rate vs Range Throughput vs Angle

量測天線	
工作頻率	680 - 6000 MHz
極化方向	雙線性極化
極化隔離度	25 dB
天線增益	6 dBi
接頭形式	SMA (F)
外尺寸	21 X 21 X 21 cm (D/W/H)
最大輸入功率	36 dBm (4 W)
切換模組	線控機械式
切換器壽命	5,000,000次

通訊天線	
天線型號	AC-00706
工作頻率	680 - 6000 MHz
極化方向	圓形極化
天線增益	6 dBi
接頭形式	N-Type (F)
最大輸入功率	40 dBm (10 W)

轉桌	
動作方向	2D (水平)
最大負載	30 kg
盤面尺寸	30 cm
最大承載尺寸	50 cm
解析度	0.1°
精度	0.2°
最高轉速	8 RPM
控制界面	RS-232
輸入電壓	110 / 220 VAC
治具	發泡材基礎平台 路徑損失校驗組 靜區校驗組 手持裝置測試組 筆電測試組

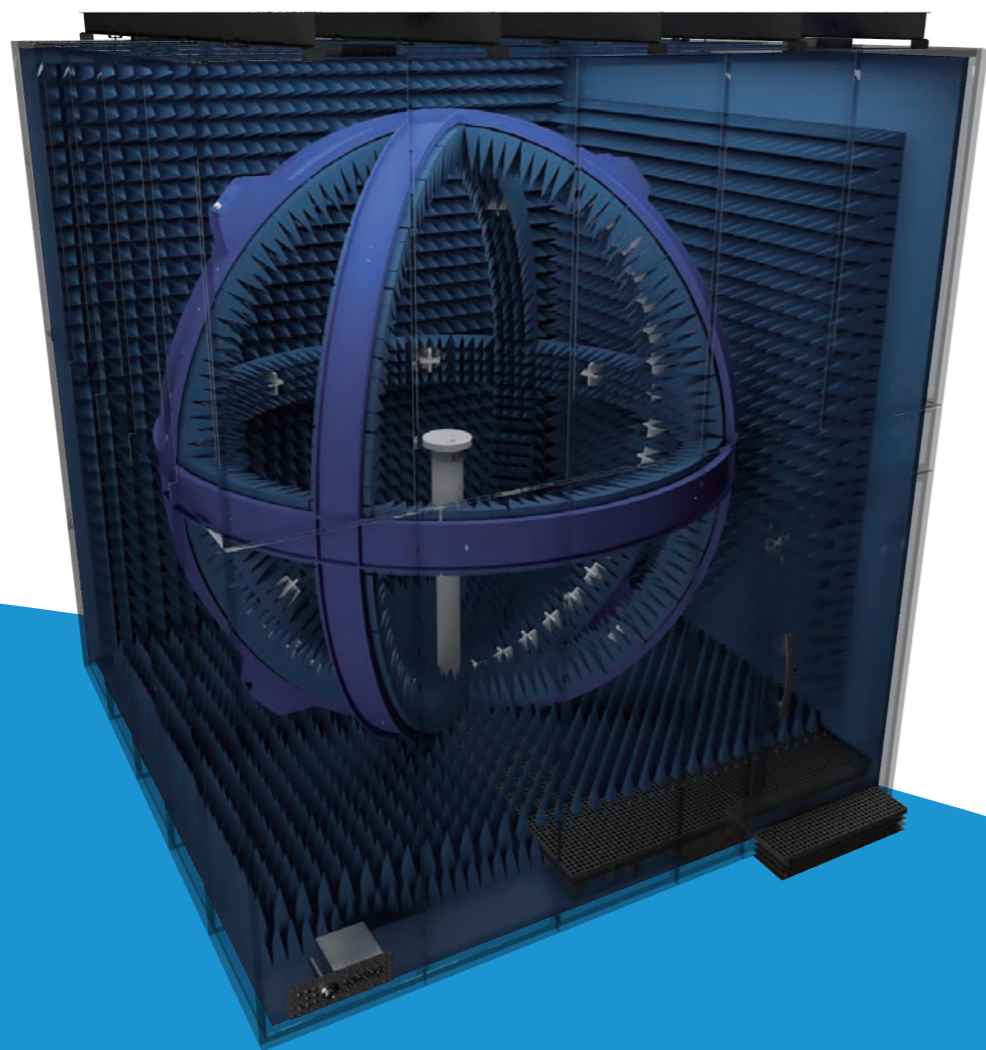
電波暗室	
外尺寸	4.0 x 4.0 x 4.0 m
隔離門	電動上鎖扇形門
隔離門尺寸	1.0 x 2.0 m
腔體鍍金厚度	2 mm
隔離效果	30 MHz - 18 GHz >100 dB
蜂巢網	0.3 x 0.3 m
照明	LED光源
接線盤	RS-232 RJ-45
訊號濾波器	2 inchs waveguide RF adaptors
電源濾波器	220 VAC, 16 A 插入損失: 100 dB, 14 KHz - 18 GHz
內部電源	220 VAC
CCTV	固定式攝像頭
雷射定位系統	2軸雷射墨線

控制系統	
工作桌	尺寸 (寬/深/高): 142/ 50/ 75 cm 最大承載: 50 kg
儀器櫃	寬: 19 inchs 高: 41U
控制電腦	工業級控制電腦 Windows 作業系統
消耗功率	4000 W

M5

3D精密型

- 3D立體設計, 打造最真實的測試環境
- 透過多元的測量角度、向位與大小, 精準模擬環境
- 滿足具認證需求之待測物及認證單位設置
- 實現具實驗室等級之量測效果
- 是M系列中最精密之量測方案



電磁波隔離室

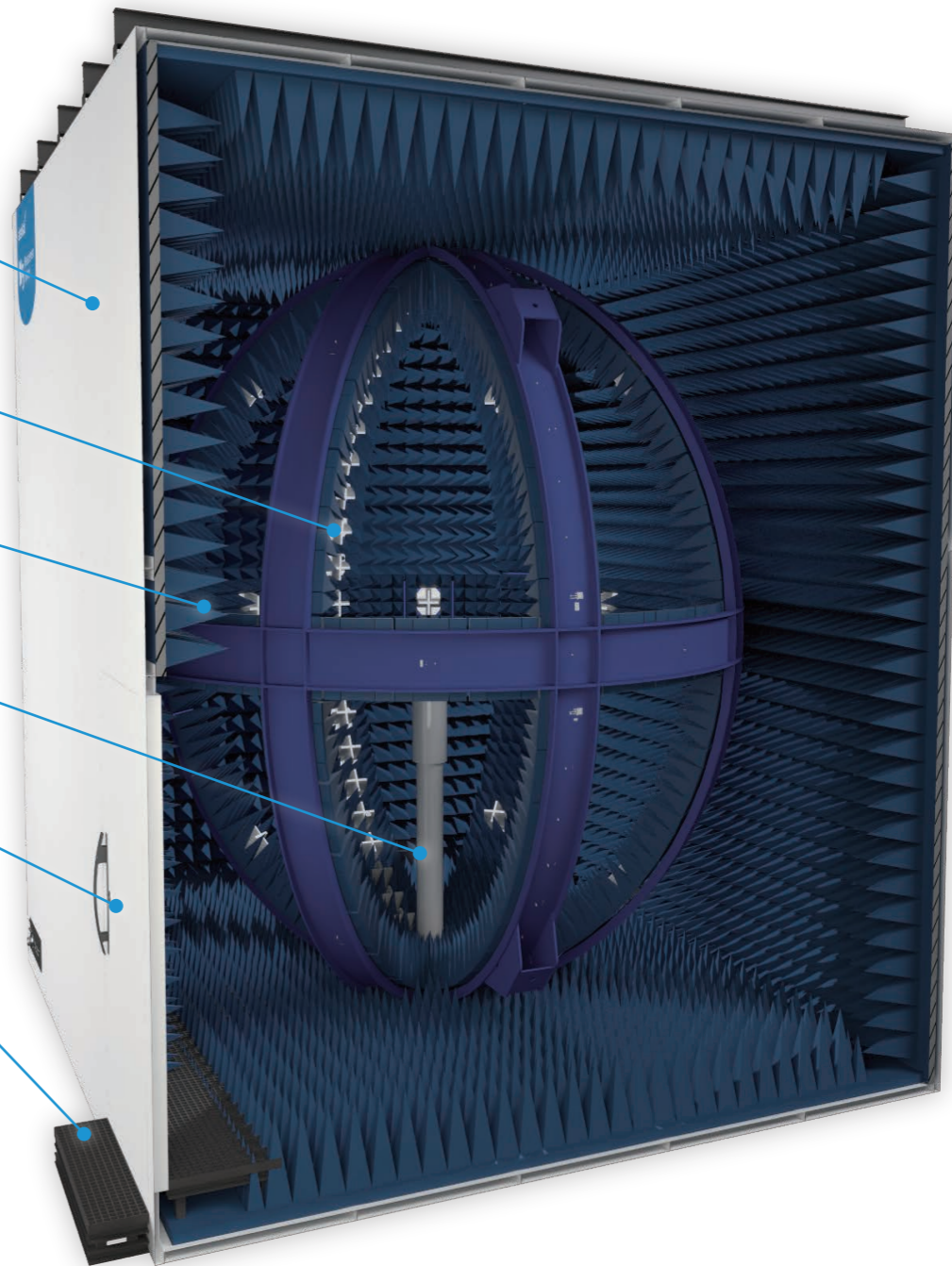
量測天線

吸波材

2D轉桌

電磁波隔離門

踏台



M5規格表

系統	
頻率範圍	680 - 6000 MHz
安裝場地尺寸需求	5.3 x 6.2 x 5.6 m
吸波材料	Emerson & Cuming (RoHS & REACH無毒認證)
電波暗室隔離效果	30 MHz - 18 GHz >100 dB
最大待測物大小	80 cm
最大待測物重量	100 kg

SISO OTA	
量測天線	47組雙極化天線陣列
天線間隔角度	7.5°
靜區尺寸	22 cm
靜區描述	SD < 0.7 (參照 CTIA v3.2 @836.5/ 1880/ 2450/ 5500 MHz)
量測距離	2 m
天線架構	垂直環
系統穩定性	天線效率 < 3 % (Standard Deviation)
天線測試時間	2 minute
TRP 15度測試時間	3 minutes / channel
TIS 30度測試時間	6 minutes / channel
測試功能	Cellular / BT / Wi-Fi
測試內容	EIRP / EIS、TRP / TIS、 天線輻射效率、功率波束寬、 天線場型、增益

LTE MIMO	
天線數量	16組雙極化天線陣列
天線間隔角度	45°
靜區尺寸	30 cm
靜區描述	SD < 0.7(參照 CTIA v1.1 @836.5/ 1880/ 2450 MHz)
量測距離	2 m
天線架構	水平環
測試時間	20 min/ channel
測試能力	LTE 2D MIMO
測試內容	Power vs Throughput SINR vs Throughput

Wi-Fi Throughput	
天線數量	4組天線陣列
天線間隔角度	45°
量測距離	2 m
天線架構	水平環
衰減器頻率	DC - 6 GHz, 4 埠
衰減器插入損失	2.5 dB
衰減器最小衰減間距	1 dB
測試能力	802.11 a / b / g / n / ac
測試內容	Rate vs Range Throughput vs Angle

量測天線	
工作頻率	680 - 6000 MHz
極化方向	雙線性極化
極化隔離度	25 dB
天線增益	6 dBi
接頭形式	SMA (F)
外尺寸	21 X 21 X 21 cm (D/W/H)
最大輸入功率	36 dBm (4 W)
切換模組	線控機械式
切換器壽命	5,000,000次

通訊天線	
天線型號	AC-00706
工作頻率	680 - 6000 MHz
極化方向	圓形極化
天線增益	6 dBi
接頭形式	N-Type (F)
最大輸入功率	40 dBm (10 W)

轉桌	
動作方向	2D (水平)
最大負載	100 kg
盤面尺寸	50 cm
最大承載尺寸	80 cm
解析度	0.1°
精度	0.1°
最高轉速	10 RPM
控制界面	RS-232
輸入電壓	110 / 220 VAC
治具	發泡材基礎平台 路徑損失校驗組 靜區校驗組 手持裝置測試組 筆電測試組

電波暗室	
外尺寸	5.2 x 5.2 x 5.4 m
隔離門	電動上鎖扇形門
隔離門尺寸	1.0 x 2.0 m
腔體鍍金厚度	2 mm
隔離效果	30 MHz - 18 GHz >100 dB
蜂巢網	0.3 x 0.3 m
照明	LED光源
接線盤	RS-232 RJ-45
訊號濾波器	2 inchs waveguide RF adaptors
電源濾波器	220 VAC, 16 A 插入損失: 100 dB, 14 KHz - 18 GHz
內部電源	220 VAC
CCTV	固定式攝像頭
雷射定位系統	2軸雷射墨線

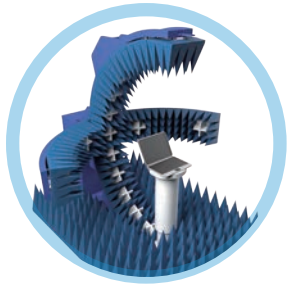
控制系統	
工作桌	尺寸 (寬/深/高): 142/ 50/ 75 cm 最大承載: 50 kg
儀器櫃	寬: 19 inchs 高: 41U
控制電腦	工業級控制電腦 Windows 作業系統
消耗功率	4000 W

LTE 工具表

Band	Name (MHz)	Downlink (MHz)			Bandwidth (MHz)	Uplink (MHz)			Duplex spacing (MHz)	Geographical Area
		Low	Middle	High		Low	Middle	High		
		Earfcn				Earfcn				
1	2100(Freq/ Chann.)	2110 0	2140 300	2170 599	60	1920 18000	1950 18300	1980 18599	190	Global
2	1900 PCS	1930 600	1960 900	1990 1199	60	1850 18600	1880 18900	1910 19199	80	NAR
3	1800 +	1805 1200	1842 1575	1880 1949	75	1710 19200	1747.5 19575	1785 19949	95	Global
4	AWS-1	2110 1950	2132 2175	2155 2399	45	1710 19950	1732.5 20175	1755 20399	400	NAR
5	850	869 2400	881.5 2525	894 2649	25	824 20400	836.5 20525	849 20649	45	NAR
6	UMTS onLy	875 2650	880 2700	885 2749	10	830 20650	835 20700	840 20749	45	APAC
7	2600	2620 2750	2655 3100	2690 3449	70	2500 20750	2535 21100	2570 21449	120	EMEA
8	900 GSM	925 3450	942.5 3625	960 3799	35	880 21450	897.5 21625	915 21799	45	Global
9	1800	1844.9 3800	1862.4 3975	1879.9 4149	35	1749.9 21800	1767.4 21975	1784.9 22149	95	APAC
10	AWS-1+	2110 4150	2140 4450	2170 4749	60	1710 22150	1740 22450	1770 22749	400	NAR
11	1500 Lower	1475.9 4750	1485.9 4850	1495.9 4949	20	1427.9 22750	1437.9 22850	1447.9 22949	48	Japan
12	700 a	729 5010	737.5 5095	746 5179	17	699 23010	707.5 23095	716 23179	30	NAR
13	700 c	746 5180	751 5230	756 5279	10	777 23180	782 23230	787 23279	-31	NAR
14	700 PS	758 5280	763 5330	768 5379	10	788 23280	793 23330	798 23379	-30	NAR
17	700 b	734 5730	740 5790	746 5849	12	704 23730	710 23790	716 23849	30	NAR
18	800 Lower	860 5850	867.5 5925	875 5999	15	815 23850	822.5 23925	830 23999	45	Japan
19	800 Upper	875 6000	882.5 6075	890 6149	15	830 24000	837.5 24075	845 24149	45	Japan
20	800 DD	791 6150	806 6300	821 6449	30	832 24150	847 24300	862 24449	-41	EMEA
21	1500 Upper	1495.9 6450	1503.4 6525	1510.9 6599	15	1447.9 24450	1455.4 24525	1462.9 24599	48	Japan
22	3500	3510 6600	3550 7000	3590 7399	80	3410 24600	3450 25000	3490 25399	100	EMEA
23	2000 S-band	2180 7500	2190 7600	2200 7699	20	2000 25500	2010 25600	2020 25699	180	NAR
24	1600 L-band	1525 7700	1542 7870	1559 8039	34	1626.5 25700	1643.5 25870	1660.5 26039	-101.5	NAR
25	1900+	1930 8040	1962.5 8365	1995 8689	65	1850 26040	1882.5 26365	1915 26689	80	NAR
26	850 +	859 8690	876.5 8865	894 9039	35	814 26690	831.5 26865	849 27039	45	NAR
27	800 SMR	852 9040	860.5 9125	869 9209	17	807 27040	815.5 27125	824 27209	45	NAR
28	700 APT	758 9210	780.5 9435	803 9659	45	703 27210	725.5 27435	748 27659	55	APAC,EU

Band	Name (MHz)	Downlink (MHz)			Bandwidth (MHz)	Uplink (MHz)			Duplex spacing (MHz)	Geographical Area
		Low	Middle	High		Low	Middle	High		
		Earfcn				Earfcn				
29	700 d	717 9660	722.5 9715	728 9769	11	Downlink only			NAR	
30	2300 WCS	2350 9770	2355 9820	2360 9869	10	2305 27660	2310 27710	2315 27759	45	NAR
31	450	462.5 9870	465 9895	467.5 9919	5	452.5 27760	455 27785	457.5 27809	10	Global
32	1500 L-band	1452 9920	1474 10140	1496 10359	44	Downlink only			EMEA	
65	2100+	2110 65536	2155 65986	2200 66435	90	1920 131072	1965 131522	2010 131971	190	Global
66	AWS-3	2110 66436	2155 66886	2200 67335	90 / 70	1710 131972	1745 132322	1780 132671	400	NAR
67	700 EU	738 67336	748 67436	758 67535	20	Downlink only			EMEA	
68	700 ME	753 67536	768 67686	783 67835	30	698 132672	713 132822	728 132971	55	EMEA
70	AWS-4	1995 68336	2007.5 68461	2020 68585	25 / 15	1695 132972	1702.5 133047	1710 133121	300	NAR
71	600	617 68586	634.5 68761	652 68935	35	663 133122	680.5 133297	698 133471	-46	NAR
72	450 PMR/PAMR	461 68936	463.5 68961	466 68985	5	451 133472	453.5 133497	456 133521	10	EMEA
73	450 APAC	460 68986	462.5 69011	465 69035	5	450 133522	452.5 133547	455 133571	10	APAC
TDD										
33	TD 1900	1900 36000	1910 36100	1920 36199	20				EMEA	
34	TD 2000	2010 36200	2017.5 36275	2025 36349	15				EMEA	
35	TD PCS Lower	1850 36350	1880 36650	1910 36949	60				NAR	
36	TD PCS Upper	1930 36950	1960 37250	1990 37549	60				NAR	
37	TD PCS Center gap	1910 37550	1920 37650	1930 37749	20				NAR	
38	TD 2600	2570 37750	2595 38000	2620 38249	50				EMEA	
39	TD 1900 +	1880 38250	1900 38450	1920 38649	40				China	
40	TD 2300	2300 38650	2350 39150	2400 39649	100				China	
41	TD 2500	2496 39650	2593 40620	2690 41589	194				Global	
42	TD 3500	3400 41590	3500 42590	3600 43589	200					
43	TD 3700	3600 43590	3700 44590	3800 45589	200					
44	TD 700	703 45590	753 46090	803 46589	100				APAC	
45	TD 1500	1447 46590	1457 46690	1467 46789	20				China	

APAC = Asia and Pacific; EMEA = Europe Middle East and Africa; NAR = North American Region; CALA = Central Latin America APT = Asia Pacific Telecommunity; DD = Digital Dividend; PS = Public Safety; 700 MHz xy See U.S. FCC blocks below + means Extended band



atenlab

Atenlab十大科技股份有限公司

Tel +886-2-2799-8715

Fax +886-2-2799-8915

E-mail: atenlab@atenlab.com.tw

6F., No.8, Aly. 15, Ln. 120, Sec. 1, Neihu Rd.,

Neihu Dist., Taipei City 11493, Taiwan

11493 台北市內湖區內湖路一段120巷15弄8號6樓

www.atenlab.com.tw

