

第 16782 章

共同天線設備(5-1)

壹、 通則

一、 本章概要

說明共同天線設備之材料、設備、施工、測試及檢驗等相關規定。

本工程規範為最基本之需求設計，廠商應選擇最佳的系統設計、設備架構及裝設工作，提供一完整的共同天線系統，以符合規範要求。

本系統於頂樓適當位置架設接收天線，供接收系統所需之訊號，將接收的訊號經放大器後，由傳輸線、分歧器、分配器等裝置分送至各樓層之出線盒。

二、 工作範圍

提供一完整的共同天線系統，以符合規範要求。

- 1、 數位不銹鋼天線
- 2、 天線支撐架
- 3、 避雷保安器
- 4、 2K4K8K 放大器
- 5、 2K4K8K 分歧器
- 6、 2K4K8K 分配器
- 7、 2K4K8K 雙孔電視整合器(末端型)
- 8、 嵌壁式無線漫遊分享器
- 9、 2K4K8K 同軸電纜線
- 10、 八埠 PoE 網路模組(10/100/1000Mbps)

三、 相關章節

- 1、 第 01330 章--資料送審
- 2、 第 01450 章--品質管理
- 3、 第 16010 章--基本電機規則
- 4、 第 16140 章--配線器材

四、 相關準則

1、 中國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 6077 C2083 電視接收用同軸電纜
- (2) CNS 7021 C5101 天線及波導標準術語定義
- (3) CNS 4951 C6039 UHF 電視機接收天線檢驗法

適用範圍：本標準規定 470MHz 至 770MHz 頻帶所使用之 UHF 電視機接受天線(以下均以接收天線稱之)做各種電特性比較評定之試驗方法。

數位電視目前傳送頻域為 530~596 頻帶，電視頻道之寬度為 6MHz，頻道間隔 6MHz。

- (4) CNS 14973 C6429 數位電視接收機之一般量測法
- (5) CNS 13439 C6358 聲音與電視廣播接收機與相關設備－射頻干擾特性－限制值與量測方法

(6) CNS 13438 C6357 資訊技術設備－射頻擾動特性－限制值與量測方法

五、 資料送審

- 1、 資料送審應依據第 01330 章「資料送審」及本章之規定辦理。
- 2、 品質管制計畫書
- 3、 施工計畫
 - (1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。
 - (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
 - (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- 4、 施工製造圖
 - (1) 承包商應於施工前，提送一套施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
 - (2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。
 - (3) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、設備基礎..等。
 - (4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。
- 5、 廠商資料
 - (1) 設備型錄、設備系統規格技術文件。
 - (2) 須列出一年份操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。
- 6、 樣品
依據設計圖所標示之設備其主要項目依工程司指示，提送樣品一份，樣品數量已包含於契約總價內，不另計量計價。
- 7、 承包商必須於驗收前依工程司之指示提供一份文件，如下述：
 - (1) 系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。
 - (2) 系統架構圖、系統維護手冊。
 - (3) 設備系統規格技術文件。
 - (4) 工作相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。

六、 品質保證

需符合第 01450 章「品質管制」之規定辦理。

七、 運送、儲存及處理

交運之產品應有妥善的包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚的標識以便辨識廠商名稱，產品、產地或組件的編號及型式。

八、 保固責任 (雲端保固)

- 1、 承包商對本工程所用器材、設備之功能，除另有規定者，應自驗收合格日起保固壹年。承包商應於工程驗收合格日後壹週內出具保固保證書，由工程司核備，在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障、漏電或損壞等情事，承包商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 2、 本系統必須建構具有雲端保固 APP 平台之功能，在保固期間內免費雲端保固。

- 3、雲端保固責任
 - (1) 本系統除原有紙本保固資料外，另須建構具有雲端保固 APP 平台之功能，在保固期間內免費雲端保固。
 - (2) 雲端保固 APP 是一套行動化的工程專用應用程式，透過手機與平板電腦等行動裝置，在完工以後將本系統保固資料上傳雲端並在雲端作線上保固，以方便日後維修紀錄與查詢。
- 4、雲端保固範圍、資料提供及送審備查
 - (1) 本系統於工程完工後，其雲端保固範圍包括
 - (a) 大樓資訊
 - (b) 廠商資訊
 - (c) 維修記錄
 - (d) 產品目錄
 - (e) 操作說明書
 - (f) 維修報告
 - (2) 以上保固工程之資料保存、系統維護、維修通報及紀錄更新均為本工程之雲端保固範圍。
 - (3) 以上文件內容須由承包業者主動負責提供給業主及由技師審查，並列入完工移交紀錄備查
- 5、雲端保固 APP 後台登錄

本系統施工工程之工程圖資及工程移交清冊，必須由各項弱電承包業者主動提供給 APP 後台記錄業者作後台登錄，如該項承包業者未能主動提供相關圖資及移交清冊以供後台登錄，而致使該項工程無法進行驗收並列入完工移交之責，將由該項承包業者負責承擔並追補登錄，如有尚未登錄遺漏情形與原登錄業者無關。
- 6、雲端保固內容
 - (1) 保固在雲端 APP 建置內容雲端系統保固包括：
 - a、雲端空間租賃、資料流量、系統維護及軟體製作...等。
 - b、保固期間內為免付費服務，保固期滿以後由管委會與廠商另行訂定保固合約。
 - (2) 保固在雲端 APP 管理平台前台管理端：
 - a、雙平台 iOS+Android 行動裝置平台
 - b、後臺管理端：WEB 後台管理介面平台

貳、產品

一、設計要求

- 1、數位不銹鋼天線

天線安裝除依設計圖說外，應選擇電場強度大及避免附近電機干擾的位置妥善架設與支撐，各天線間需有適當之間距，天線的電機特性需符合收視頻道之頻寬要求。
- 2、天線支撐架

材質為不銹鋼。
- 3、避雷保安器

防止雷擊損壞共同天線設備。
- 4、電視放大器

放大器應可調整全頻道之訊號至系統所要求之訊號強度。
單頻修整放大器，可針對各天線接收之訊號加以修整（調制／調諧），以取得所

需之訊號，去除不必要之成份。

- 5、 2K4K8K 混合放大器
可將視訊訊號與調頻訊號混合並放大，以便在同軸電纜上傳送。
- 6、 2K4K8K 分歧器
可提供幹線上作不同數目的分支，再串接出線盒。
- 7、 2K4K8K 分配器
可提供幹線的末端不同數目的分支，再串接出線盒。
- 8、 2K4K8K 同軸電纜
送審時須檢附台灣電檢中心 CNS 13439 國家標準與 5~3300MHz 測試報告及通過 ROHS 無鉛製品檢測報告並附進口證明文件。
幹線採用 2K4K8K RG-11U 100% 雙鋁箔雙編織 (5~3300MHz)同軸電纜；支線採用 2K4K8K RG-6U 95% 168 編織網(5~3300MHz)同軸電纜。
- 9、 2K4K8K 雙孔電視整合器(末端型)
末端數位電視信號輸出至少 40db 以上，電視整合器必須作星狀獨立配置，不得與其他房間並(串)連接施作。
- 10、 嵌壁式無線漫遊分享器
本系統必須具有行動智能社區無線寬頻，家家無線之功能，公共地區必須可以透過無線漫遊分享器，無線接收網路功能
- 11、 八埠 PoE 網路模組(10/100/1000Mbps)
八埠 RJ-45 連接埠，具 10/100/1000Mbps 網速，具線上帶電傳輸功能。

二、 設備規格

- 1、 DTV 數位電視不銹鋼 14 列天線 USA-14C
天線元件數：14 列
頻率範圍：5~870MHz
特性阻抗：75Ω，F 型接座
動態增益：8.5~11.0dB
電壓駐波比：2.0 以下
前後比：19.0~24.0dB
電力半值角：±20°以內
材質：#304 不銹鋼
- 2、 不銹鋼伸縮型天線固定架 (2 米) SM-2AC
材質：#304 不銹鋼
高度：2M
主桿架(mm)：31.8 \varnothing / x 1.5t/
支架(mm)：22 \varnothing / x 1.5t/
水泥基礎座：100 公分四方
- 3、 天線基礎固定座 SM-102AC
適用：SM-2AC/SM-3AC
材質：黑鐵(漆紅丹)
鐵板尺寸(mm)：575 x 25 x 3 平鐵

三邊螺絲孔距中心點(mm)：545 x 545 x 545

固定螺絲尺寸：3 分 L 型不銹鋼螺絲(L 型高度 130mm，螺紋高度 95mm)

水泥基礎座：100 公分四方

4、 避雷保安器 PN-1C

頻率範圍：5~1000MHz

插入損失：1.8dB 以下

特性阻抗：75Ω，F 型接座

電壓駐波比：2.0dB 以下

反射損失：16dB 以下

平坦度：±0.3dB 以下

絕緣阻抗：1.5MΩ 以上

絕緣耐壓：AC1000V(1 分鐘)

耐雷性：8 x 25us 10KV 500A

直流開始放電：200V(160~240V)

尺寸(mm)：70(H) x 69(W) x 59(D)

5、 數位電視前級放大器 LA-30AC

頻率範圍：500~700MHz

入力範圍：35~70dB

放大率：20~25dB

測試點：-20dB

阻抗：75Ω，F 型接座

供電方式：外加輸入電源 110V，輸出 24V

尺寸(mm)：160(H) x 80(W) x 120(D)

6、 240 公分 SMC 梯型座衛星碟型天線(950~3224MHz) DS-240SMCK

電氣特性：

天線直徑：2.4M

接收增益值：37.9dB(C-BAND)含以上；47.2dB(KU-BAND)含以上

天線 F/D 比值：0.35°

焦距：80CM

天線組合數目及材質：3 片 SMC 強化玻璃纖維板面

饋源固定方式：採三支柱正前焦置式，穩定性高

表面塗裝：EXPOXY 耐候粉體塗裝

螺絲五金：不銹鋼螺絲，熱浸鍍鋅五金

天線定位架

天線定位架：FR240

天線(盤面)固定：浸鍍鋅六角盤座

仰角調整方式：可調範圍 10°~90°

方位調整角度：可調範圍 360°

基座尺寸：100CM x 99.4CM 四方角鋼底座

材質及塗裝：角鋼結構熱浸鍍鋅處理

螺絲五金：不銹鋼螺絲，熱浸鍍鋅五金

防颱支架：選配(如下二選一)

材質：不銹鋼，伸縮管

熱浸鍍鋅，伸縮管

尺寸：管厚：2mm

管厚：2.2mm

內管： $\varnothing 27.2 \times 700\text{mm}$

內管： $\varnothing 20 \times 1100\text{mm}$

外管： $\varnothing 31.8 \times 1000$ 2 組

外管： $\varnothing 25 \times 1100\text{mm}$ 4 組

內管： $\varnothing 27.2 \times 1100\text{mm}$

外管： $\varnothing 31.8 \times 1000\text{mm}$ 2 組

7、BS 2K4K8K 集波器(1032~3224MHz)

接收頻率：11.7~12.75GHz

輸出頻率：右旋：1032~2070MHz；左旋：2224~3224MHz

雜訊係數：0.4dB

基本增益：右旋：48~58dB；左旋：46~58dB

本振頻率：右旋：10.678GHz；左旋：9.505GHz

工作電壓：DC13.5~16.5V

消費電力：2.4W 以下

8、KU 頻集波器

本地振盪：11.3GHz

接收頻率：12.25~12.75GHz

中頻輸出：950~1450MHz

雜音指數：1dB 以下

9、2K4K8K 前級放大器(950~3224MHz) LA-120CK

頻率範圍：950~3224MHz

放大率：950~1450MHz：18~21dB

1450~2610MHz：21~28dB

2610~3224MHz：28~33dB

斜率(固定)：15±1dB

平坦度：±1dB

反射損失：10dB

雜訊比：6dB

最大出力：100dBuV

通電到 LNB：200mA

阻抗：75Ω，F 型接座

電力消耗：500mA

工作溫度：-40~+70°C

電源：+12~20VDC 500mA

尺寸(mm)：27(H) x 82(W) x 20(D)

10、2K4K8K 多頻道處理主機(機櫃型)(950~3224MHz) MPS-104CK

輸入頻率範圍：950~3224MHz

輸出頻率範圍：950~3224MHz

適當入力範圍：60~90dB

輸入阻抗：75Ω，F 型接座

輸出阻抗：75Ω，F 型接座

向前供電：DC15V

電源：AC100~240V/50~60Hz

尺寸(mm)：45(H) x 480(W) x 240(D)

11、HD 可調式數位雙頻調變主機(機櫃型) DVBT-602HMC

影像輸入

數位 HDMI：Single-link HDMI 1.4, 符合 HDMI 1.3, HDCP 1.4 及 DVI 1.0(內建 HDCP 金鑰晶片)

類比複合式：RCA type, 75 Ohms

聲音輸入

數位立體：MPEG Audio

類比複合式：RCA type, 12K Ohms, 強度最大 1Vrms(2.828Vp-p)

影像編碼

編碼格式：H. 264 / AVC, 符合 Baseline profile level 1.0~ 4.0,最高達 1080p@30fps, 1920x1080 full HD 解析度

資料率：Variable

色度值：4:2:0

調變

格式(可選)：DVB-T COFDM/DTMB/ATSC 或 DVB-C QAM Annex A/B

相位：COFDM/ DTMB/ATSC-64QAM, DVB-C 64/256QAM

正向糾錯編碼：1/2, 2/3, 3/4, 5/6,7/8

保護區間：1/4, 1/8, 1/16, 1/32

頻寬：6/7/8 MHz

快速傅立葉轉換模式：2k, 8k

射頻輸出

強度：+95 dBuV, 調整區間 30dB

支援電視系統：NTSC, PAL-B/G/D/K/I

頻率範圍：47 - 860 MHz

頻率精準度：± 10KHZ

誤差比：34 dB 代表值

寄生輸出：55 dB 代表值

幅碼率：4.1 ~ 7.0Msps

相位噪聲：1k ≥ 70 dBc/HZ ; 10k ≥ 80 dBc/HZ ; 100k ≥ 90 dBc/HZ

傳輸接頭：F type 母頭, 75 Ohms

網路管理

連接介面：10M Ethernet , RJ45 接頭

其他

電源供應：100-240VAC, 50/60Hz, DC 12V/2A

尺寸(mm)：45(H) x 480(W) x135(D)

12、衛星接收數位調變主機(機櫃型) SAVPC-BBT2

衛星射頻輸入

頻率範圍：950MHz to 2150 MHz

輸入電平：-65dBm ~ -25dBm

輸入阻抗：75 Ohms

調變模式：DVB-S2/S, 8PSK and QPSK

前間糾錯率：自動搜尋; DVB-S (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 6/7, 7/8), DVB-S2 (1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10)

符號率：QPSK：最大 45Msps；8PSK：最大 37Msps

DVB-S2 Roll-off：0.35, 0.25, 0.20

連接頭：F-Type 母頭

LNB 電源

電壓：關閉或 13V 或 18V $\pm 10\%$ 三選項

電流：最大 350mA .

高低本振切換：關閉 or 22kHz

保護：過載保護

無線/有線射頻輸入

頻率範圍：48MHz to 860MHz

輸入電平：40dBuV ~ 90dBuV

輸入阻抗：75 歐姆

串接增益： ± 3.5 dB

連接頭：F Type 母頭

射頻調變

ITU-T J.83 Annex 標準：Annex A/B

調變模式：64QAM for DVB-T COFDM/DTMB, 8VSB for ATSC, 64 QAM/256

QAM for DVB-C QAM

可選擇數位電視標準：DVB-C QAM/COFDM / DTMB/ATSC

相位噪聲：@1K ≥ 70 dBc; @10K ≥ 80 dBc; @100K ≥ 90 dBc

調制誤差率：34 dB typical

寄生輸出：55 dB typical

前間糾錯：DVB

射頻輸出

頻率範圍：47 MHz to 860 MHz

支援頻寬：6 / 7 / 8 MHz (支援 NTSC, PAL-B/G/D/K/I)

符碼率：4.1 ~ 7.0 Msps

輸出強度：+100 dBuV , 最大衰減 30 dB

寄生輸出：-55 dB typical

帶外雜訊比：-55 dB typical 40dBm 輸出時

頻率精準度： ± 10 KHz

輸出阻抗：75 歐姆
連接頭：F-Type 母頭
遠端控制
連接介面：Ethernet
傳輸規格：IEEE 802.3, 10 Base-T
連接傳輸頻寬：最大 10Mbps
連接頭：RJ 45
其它
適當操作溫度：0°C ~ 50°C
電源規格：90 ~ 260 VAC, 50/60Hz
尺寸(mm)：45(H) x 480(W) x 85(D)

13、八埠網路主機(機櫃型) SHC-108C

標準：IEEE 802.3 10Base-T 乙太網路；
IEEE 802.3u 100Base -TX 高速乙太網路；
IEEE 802.3 Nway 自動協商；
IEEE 802.3x 全雙工通訊與流量控制；
IEEE 802.3az EEE 節能省電

效能：

資料傳輸(半雙工/全雙工)：乙太網路：10/20Mbps；
高速乙太網路：100/200Mbps

MAX 位址：1K

記憶體緩衝區：56KB

交換背板頻寬(無阻塞)：1.6Gbps

特色：

自動 MDI/MDIX

傳輸模式：儲存後轉發技術

以連接埠為基礎的 QoS 設計

硬體規格

介面：8 個 10/100Mbps RJ-45 乙太網路連接埠

QoS 埠：3 個高優先權

LED 指示燈：PWR：電源；每埠：連線/傳輸

電源供應：輸入 100 to 240V AC，50/60Hz；輸出：5V DC，1A

電源消耗：最高 1.52 瓦

環境規格

操作環境：溫度：0 to 40°C；濕度：10%~90%(非凝結)

儲存環境：溫度：-40 to 70°C；濕度：10%~95%(非凝結)

尺寸(mm)：45(H)×480(W)×142(D)

14、八埠 KVM 電腦切換主機(機櫃型) KVM-108

輸入接口：8 路 VGA 15HDF/USB B(母頭)接口輸入

VGA Input interface：8 road 15 HDF/USB B(female) input

輸出接口：1 路 VGA 15HDF/USB A(母頭)接口輸出
output interface：1 road VGA 15 HDF/USB A(female) output
輸入電平：Input level：0.5 - 1Vp-p
輸出阻抗：Output impedance：75Ω
行場同步通道：Line synchronous channel：0.7 - 5Vp-p
支持分辨率：Support the resolution：1920*1440
USB 端口：兼容 USB 2.0、USB1.1 協議
USB port：compatible with USB2.0，USB1.1
傳輸距離：Transmission distance：10M
切換方式：面板按鈕切換 Switch：switch panel button
外殼：鐵殼 shell：iron
尺寸(mm)：47(H)×480(W)×137(D)

15、多媒體播放主機(機櫃型) MTM-101C

中央處理器 (CPU)：四核心 1.5GHz
圖形加速器 (GPU)：Penta Mali- 450 Up to 750MHz 5+2 核心
系統記憶體 (DRAM)：2GB
儲存記憶體 (Flash)：8GB eMMC Flash
解析度支援：最高支援 4Kx2K (4K@60Hz)
編碼格式：最高支援 H.265
播放器支援格式
Audio：MP3/WMA/AAC/WAV/ OGG/AC3/DDP/ TrueH-0 / DTS/ DTS/HD/ FLAC/
APE
Video：AVI/ RM / RMVB/ TS/VOB/ MKV/ MOV/1S0/WMA/ASF/ -
FLV/DAT/MPG/MPEG
Photo：JPEG/ BMP/ GIF/ PNG / TIFF
Ethernet：10 / 100 Mbps
HDMI Out (Type A)：支援 HDMI 2.0
USB2.0：支援滑鼠、鍵盤，隨身碟或隨身硬碟
DC 電源輸入：5V/2A
尺寸(mm)：45(H)×480(W)×142(D)

16、2K4K 網頁型多媒體播放主機(機櫃型) LN-101C

CPU：INTEL® Lake Dual-Core Processor 處理器
網路：10/100/1000 Mbps 乙太網路
802.11 b/g/n Wireless 無線網路(選購)
3G 網路(選購)
視訊輸出：HDMI x3
影片檔：檔案格式：MPEG (MPG, VOB), AVI (H.264), WMV, MP4
轉碼格式：MPEG-1/2, MPEG-4 ISO, WMV 7/8/9, H.264, H.265(HEVC)
1080p 影片可達 30Mbps (MPEG2, MPEG4, WMV, H.264); 4K UHD 影片：
可達 15Mbps (H.264, H.265)

解析度：最高至 4K UHD @30Hz

聲音檔：檔案格式：WMA, MP3

轉碼格式：MP3, WMA 7/8

電源：100~240V AC（外接電源供應器）DC 12V, 3A

尺寸：45 (H) x 480 (W) x 142 (D)

17、2K4K8K 八路混合主機(機櫃型)(5~3224MHz) MIXS-8CK

頻率範圍：5~3224MHz

輸入阻抗：75Ω，F 型接座

輸出阻抗：75Ω，F 型接座

混合損失：5~1000MHz 12.0~13.0dB

950~2150MHz 14.0~17.0dB

2150~3224MHz 18.5~20.5dB

隔離度：13.0~20.0dB

尺寸(mm)：45(H)×480(W)×240(D)

18、3KVA 不斷電系統 FT-1030GU

額定容量：3KVA

尺寸(長×寬×高)(mm)：430x438x90 (2U)

重量(kg)：27kg

整機效率：>90%

輸入

電壓及範圍：110V (單相兩線)； +20% 到 -20%

頻率及範圍：50Hz or 60Hz(自動偵測)； ±4Hz

功因改善：≥0.99

輸出

額定電壓及頻率：110V (單相兩線)； 60Hz

穩定度：額定電壓 ± 2%；額定頻率 ± 0.2Hz

波形/波峰比：純正弦波/3:1

功率因數：0.8

諧波失真：≤ 3% @ 線性負載下

轉換時間：零轉換

電池

類型：鉛酸免加水免保養密閉式

放電時間：90%負載提供 4 分鐘，50%負載提供 9 分鐘，另可依照需求加裝電池組，以延長供電時間

充電方式：採智慧型微電腦控制兩段式充電，延長電池使用壽命，並且可在七小時內充回 90%以上的電量

更換方式：採熱插拔模組式設計。無須關閉 UPS 及負載即可線上更換電池

面板測試：可直接透過 LCD 面板，進行電池自我測試

保護電路：具電池短路、過度充放電、及避免電池過熱保護

操作提示

LCD 面板：具負載及電池容量百分比、市電模式、電池模式、電池低電位、電池故障、旁路供電、過載、高溫警告燈號、風扇運行、輸入及輸出各項資訊、電池電壓及電池剩餘放電時間等顯示

警報聲響：電池放電：每四秒一響；電池低電位：每一秒四響；

輸出超載：長鳴；UPS 異常：長鳴

通訊介面

標配：RS-232/ USB /智慧型卡槽 (容量不同而略有差別)

選配：智慧型卡槽內可安裝 DB-9 或 SNMP 通訊介面

機器功能：

模組化：全機採用模組化設計，已達到快速檢修及方便更換之目的

冷開機：可在無市電狀況下，利用內部電池能量開機使用

過載能力：100%~115%一分鐘；115%~135%十秒；135%以上兩秒即切換至 Bypass。待超載狀況消失後，系統將自動切回逆變供電模式。

警告顯示：具備蜂鳴器聲響及面板顯示雙重提示

智慧風扇：智慧型控制風扇，依照負載及環境溫度，自動調節風扇轉速，以達到節能減碳降低噪音之目的

EBT 系統：依照電池參數以及負載量計算電池可備援時間，提供使用者參考判斷，提早關閉負載，以確保後端負載 0 風險

ECO 模式：提供 ECO 省電模式，將效能提高至 97%，已達到節能省電之目的

保護電路：具輸出短路、UPS 漏電、輸入雷擊突波保護、過溫保護、RJ45 突波保護及 EMI/RFI 全天候濾波

Web/SNMP 管理介面：加裝 SNMP 網路管理卡，可執行遠端管理設定 UPS 功能

監控軟體：支援 Windows2000/2003/XP/Vista/2008、Windows 7/8、Windows Server 2012、Linux、Unix 及 Mac 等系統

安全規格：具經濟部標準檢驗局 EMC(BSMI)

噪音(距離一公尺內)：≤45dBA

使用環境：

溫度/濕度：0°C~40°C；0%~90%(不凝結)

19、數位電視機上盒 DTV-101RC

調諧器&頻道

信號輸入：RF 信號輸入 × 1(F-TYPE)

環路輸出：RF 環路輸出× 1(F-TYPE(LOOPTHROUGH))

頻率範圍：174MHz~230MHz(VHF) / 470MHz~862MHz(UHF)

輸入信號電平：-76~-10 dbm

解碼

視頻解碼：MPEG-2 MP@HL, AVC/H.264 HP@L4.1；MPEG-4 ASP SUPPORTED

音頻解碼：MPEG-1 Layer 1.2/PCM/HE-AACV1.0，ICE958 SPDIF

輸入速率：MAX. 48Mbit/s

顯示比例：4:3 / 16:9 SWITCHABLE

解調方式：QPSK, 16QAM, 64QAM

連接

調諧器：信號輸入x1，環路輸出x1

數據端口：USB 端口x1

RCA 輸出：視頻 /左聲道/右聲道x1

HDMI：HDMI 輸出x1

電源供應

額定電壓：AC 110V , 50/60Hz

額定功率：最大 9W

尺寸(mm)：115(H)x140(W)x40(D)mm

20、2K4K8K 雙向放大器(5~3224MHz) UHD-120K

頻率範圍：	5 ~ 42MHz	54 ~ 862MHz	950 ~ 3224MHz
最大出力：	100 dB	105dB	110dB
放大率：	10 dB	20 ~ 30dB	30 ~ 45dB
放大率調整：	0 ~ 10dB	0 ~ 10dB	0 ~ 10dB
入力範圍：	55 ~ 80dB	55 ~ 75dB	50 ~ 75dB
入力衰減開關：	—	-10dB Switch	-10dB Switch
斜率調整：	—	10dB	10dB
平坦度：	±3dB 以下	±3dB 以下	±3dB 以下
雜音指數(NF)：	10dB 以下	10dB 以下	10 dB 以下
VSWR：	2.3dB 以下	2.3dB 以下	2.3dB 以下

輸出測試點：-20dB

輸入阻抗：75Ω，F 型接座

輸出阻抗：75Ω，F 型接座

電源：AC100V ~ 240V 30W / 2A

供電開關：具 DC13.5V 向前供電開關 × 1

消耗電力：25W

尺寸(mm)：240(H)x182(W)x64(D)(含頂端固定環)

21、K4K8K 二路分配器(5~3224MHz) UHD-12K

頻率範圍：5~3224MHz

分配損失：5~1000MHz：4.0 ~ 4.5dB

950~2150MHz：6.0 ~ 7.0dB

2150~3224MHz：7.5 ~ 8.5dB

反射損失：5.0 ~ 12.0dB

隔離度：12.0 ~22.0dB

特性阻抗：75Ω，F 型接座

尺寸(mm)：60(H)x52(W)x23(D)

22、2K4K8K 四路分配器(5~3224MHz) UHD-14K

頻率範圍：5~3224MHz

分配損失：5~1000MHz：8.0 ~ 8.5dB

950~2150MHz：10.0 ~ 12.0dB

- 2150~3224MHz : 14.0 ~ 17.0dB
反射損失 : 5.0 ~ 10.0dB
隔離度 : 18.0 ~28.0dB
特性阻抗 : 75Ω , F 型接座
尺寸(mm) : 60(H)×75.5(W)×23(D)
- 23、2K4K8K 八路分配器(5~3224MHz) UHD-18K
頻率範圍 : 5~3224MHz
分配損失 : 5~1000MHz : 12.0 ~ 13.5dB
950~2150MHz : 15.0 ~ 18.0dB
2150~3224MHz : 22.0 ~ 30.0dB
反射損失 : 6.0 ~ 12.0dB
隔離度 : 15.0 ~25.0dB
特性阻抗 : 75Ω , F 型接座
尺寸(mm) : 60(H)×120(W)×23(D)
- 24、2K4K8K 一路分歧器(5~3224MHz) UHD-21K
頻率範圍 : 5~3224MHz
幹線損失 : 5~1000MHz : 2.2 ~ 2.5dB
950~2150MHz : 4.0 ~ 6.0dB
2150~3224MHz : 7.0 ~ 8.0dB
支線損失 : 5~1000MHz : 8.0dB
950~2150MHz : 8.5~9.0dB
2150~3224MHz : 9.5~10.0dB
反射損失 : 6.0 ~ 15.0dB
隔離度 : 16.0 ~23.0dB
特性阻抗 : 75Ω , F 型接座
尺寸(mm) : 60(H)×52(W)×23(D)
- 25、2K4K8K 二路分歧器(5~3224MHz) UHD-22K
頻率範圍 : 5~3224MHz
幹線損失 : 5~1000MHz : 2.5 ~ 2.7dB
950~2150MHz : 4.5 ~ 6.0dB
2150~3224MHz : 7.0 ~ 8.0dB
支線損失 : 5~1000MHz : 11.5 ~ 12.0dB
950~2150MHz : 13.0~ 14.0dB
2150~3224MHz : 15.0 ~ 17.0dB
反射損失 : 7.0 ~ 14.0dB
隔離度 : 15.0 ~25.0dB
特性阻抗 : 75Ω , F 型接座
尺寸(mm) : 60(H)×52(W)×23(D)
- 26、2K4K8K 四路分歧器(5~3224MHz) UHD-24K
頻率範圍 : 5~3224MHz

幹線損失：5~1000MHz：2.5 ~ 3.0dB
950~2150MHz：4.0 ~ 6.0dB
2150~3224MHz：8.0 ~ 9.0dB
支線損失：5~1000MHz：16.0 ~ 16.5dB
950~2150MHz：17.0~ 20.0dB
2150~3224MHz：25.0 ~ 28.0dB

反射損失：6.0 ~ 12.0dB

隔離度：18.0 ~25.0dB

特性阻抗：75Ω，F 型接座

尺寸(mm)：60(H)×75.5(W)×23(D)

27、2K4K8K 八路放大分配器(5~3224MHz) UHD-108CK

頻率範圍：5~3224MHz

入力範圍：60~75dB

放大率：15~20dB

插入損失：5~1000MHz：+1.5~ +4.5dB

950~2150MHz：7 ~ 18dB

2150~3224MHz：18 ~ 30dB

反射損失：3 ~ 16dB

隔離度：15 ~35dB

輸入接點：75Ω，F 型接座

輸出接點：75Ω，F 型接座

電源：AC 100 ~240V 50Hz/60 Hz (使用附加的 AC 整流器)、本機 DC12V 1.0A

尺寸(mm)：本體 50(H)×162(W)×40(D)

附耳 50(H)×196(W)×40(D)(上述尺寸均含 F 頭)

28、2K4K8K 八路放大分歧器(5~3224MHz) UHD-208CK

頻率範圍：5~3224MHz

入力範圍：60~75dB

放大率：15~20dB

幹線損失：5~1000MHz：1.5~ 2.3dB

950~2150MHz：7.2 ~ 7.5dB

2150~3224MHz：7.5 ~ 8dB

支線損失：5~1000MHz：1.8~ 4.5dB

950~2150MHz：17 ~ 25dB

2150~3224MHz：25~ 37dB

反射損失：5 ~ 24dB

隔離度：16 ~36dB

輸入接點：75Ω，F 型接座

輸出接點：75Ω，F 型接座

BR 接點：75Ω，F 型接座

電源：AC 100 ~240V 50Hz/60 Hz (使用附加的 AC 整流器)、本機 DC12V 1.0A

尺寸(mm)：本體 50(H)×162(W)×40(D)

附耳 50(H)×196(W)×40(D)(上述尺寸均含 F 頭)

29、2K4K8K 十六路放大分配器(5~3224MHz) UHD-116CK

頻率範圍：5~3224MHz

入力範圍：60~75dB

放大率：15~20dB

插入損失：5~1000MHz：0~ 4dB

950~2150MHz：8 ~ 20dB

2150~3224MHz：20 ~ 35dB

反射損失：3 ~ 17dB

隔離度：15 ~28dB

輸入接點：75Ω，F 型接座

輸出接點：75Ω，F 型接座

電源：AC 100 ~240V 50Hz/60 Hz (使用附加的 AC 整流器)、本機 DC12V 1.0A

尺寸(mm)：本體 100(H)×162(W)×40(D)

附耳 100(H)×196(W)×40(D)(上述尺寸均含 F 頭)

30、2K4K8K 十六路放大分歧器(5~3224MHz) UHD-216CK

頻率範圍：5~3224MHz

入力範圍：60~75dB

放大率：15~20dB

幹線損失：5~1000MHz：1.8~ 3.2dB

950~2150MHz：5 ~ 9dB

2150~3224MHz：9 ~10dB

支線損失：5~1000MHz：5~ 10dB

950~2150MHz：16 ~ 25dB

2150~3224MHz：25~ 40dB

反射損失：4 ~ 25dB

隔離度：13 ~31dB

輸入接點：75Ω，F 型接座

輸出接點：75Ω，F 型接座

BR 接點：75Ω，F 型接座

電源：AC 100 ~240V 50Hz/60 Hz (使用附加的 AC 整流器)、本機 DC12V 1.0A

尺寸(mm)：本體 100(H)×162(W)×40(D)

附耳 100(H)×196(W)×40(D)(上述尺寸均含 F 頭)

31、有線/數位電視手動切換器 SW-102

頻率範圍：5 ~ 1000MHz

插入損失：0.5 ~ 1.5dB

反射損失：15dB 以上

隔離度：60dB 以上

適當入力：65 ~ 80dB

特性阻抗：75Ω，F 型接座

切換動作：手動

尺寸(mm)：60(H)×70(W)×18(D)

32、八埠 PoE 網路模組(10/100/1000Mbps) PoEC307C

標準規範：IEEE 802.3 10Base-T

IEEE 802.3u 100Base-TX

IEEE 802.3ab 1000Base-T

IEEE 802.3x Flow Control

IEEE802.3af Power over Ethernet (POE)

IEEE802.3at Power over Ethernet (POE+)

埠數：8 埠 RJ-45 10/100/1000Mbps 網速及線上供電功能

存取方式：CSMA / CD

傳輸媒介：10BASE -T: UTP Cat. 3 or up

100BASE-TX/1000BASE-T: UTP Cat. 5 or up

1000BASE-TX: UTP Cat. 5 or up

傳送方式：Store and Forward

MAC 位址大小：8K

緩衝區暫存大小：1.625M bits

資料傳輸速率：10/100/1000Mbps (Half-duplex)；20/200/2000Mbps (Full-duplex)

Auto：Yes；Per Unit：電源 x1

LED 燈號顯示：Link / Activity 狀態 x 8

背板頻寬：1.6Gbps

電源供應 / 電力消耗：80 Watt total (max. with share per Port PoE Device connected)

2 Watt (max. with no PoE Device connected)

電源連接頭：DC-Jack：產品所附的變壓器使用

電源供應：External “up to 80Watt” switch power adapter

操作溫度：0° to 50° C

儲存溫度：-20° to 90° C

操作濕度：10% to 90% non-condensing

儲存濕度：10% to 90% non-condensing

尺寸(mm)：本體 100(H)×162(W)×30(D) / 含活動側耳 100(H)×196(W)×45(D)

33、2K4K8K 雙孔電視資訊整合器 (5~3224MHz) UHD-72RK

頻率範圍：5~3224MHz

支線損失：5~1000MHz 3.6~4.4dB

950~2150MHz 6.2dB

2150~3224MHz 7.2~9.0dB

反射損失：7.0~18.0dB

隔離度：11.0~31.0dB

輸入端子：75Ω，F 型接座

- 支線端子：75Ω，F 型接座
- 34、 嵌壁式無線漫遊分享器 AP-102
- 無線網路標準：IEEE802.11 ac/n/g/b/a
- MIMO：SU-MIMO
- 最高傳輸速率：2.4GHz: 300Mbps
- 5GHz: 866Mbps
- 頻段：2.4 GHz (IEEE 802.11 b/g/n)
- USA (FCC): 2.412 to 2.462 GHz
- 5 GHz (IEEE 802.11 a/n/ac)
- USA (FCC): 5.15 to 5.35 GHz; 5.725 to 5.850 GHz
- 頻寬：20-, 40- and 80-MHz
- 發射功率：US (2.4GHz/5GHz): 18/19dBm
- 射頻設計
- 天線類型：2x2 MIMO 智慧型天線
- 天線增益值：2.4GHz: 5 dBi
- 5GHz: 5 dBi
- 接收靈敏度：可達 -98 dBm
- 自動頻段選擇：Yes
- 無線安全機制
- 加密機制：WEP/ WPA/WPA2-PSK
- 認證機制：WPA/WPA2-Enterprise/ EAP/ IEEE 802.1X/ RADIUS authentication
- 存取控制管理：L2 隔離/ MAC 過濾
- IPv6：Yes
- VLANs：Yes
- WMM：Yes
- 運作模式：雲端管理 / 獨立基地台
- 產品尺寸：90 x 170 x 29(寬 x 深 x 高) (公厘)
- 重量：0.32 (公斤)
- 配件：多用途壁掛托架及螺絲組
- MTBF(小時)：809263
- 乙太網路埠：上行：1 x 100/1000 Mbps PoE 連接埠 (PD)
- 下行：3 x 100/1000 Mbps RJ-45 (含 1 埠 PoE PSE)
- 電力消耗功率：802.3at PoE: 20 瓦 (包含 PoE PSE 供電 7 瓦)
- 802.3af PoE: 12 瓦 (預設關閉 PoE PSE 功能)
- 操作溫度：0°C to 50°C
- 濕度：10% to 95% (非凝結)
- 儲存溫度：-30°C to 70°C
- 濕度：10% to 90% (非凝結)
- 35、 2K4K8K RG-6U 95% 168 編織網同軸電纜線(5~3300MHz)
- 2K4K8K RG-11U 100% 雙鋁箔雙編織同軸電纜線(5~3300MHz)

型號	2K4K8K RG-6U 95% 9532-90	2K4K8K RG-11U 100% 9534
結構		
內導體材料	銅包鋼	銅包鋼
內導體直徑	1×18AWG / 1.02mm	1×14AWG / 1.63mm
絕緣材料	物理發泡 PE	物理發泡 PE
絕緣直徑	4.57mm	7.10mm
第一層遮罩	鋁箔 / 編織	鋁箔 / 編織
鋁箔	自粘鋁箔	自粘鋁箔
編織	鋁合金絲 168 編 3300MHz	鋁合金絲 96 編 3300MHz 編織
覆蓋率(%)	95 %	60%
第二層遮罩	—	鋁箔 / 編織
鋁箔	—	鋁箔
編織	—	鋁合金絲 96 編 3300MHz
編織覆蓋率(%)	—	40%
護套材料	PVC	PVC
護套直徑	6.90mm	10.3 mm
物理機械性能		
操作溫度範圍	-30°C To +75°C	-30°C To +75°C
最小拉伸強度	82kgf	—
電器性能		
阻抗	75 Ω	75 Ω
電容	53pF / m	53pF / m
傳輸速率	85%	85%
20°C時直流回路電阻	≤114 Ω/ Km	≤57 Ω/ Km
20°C時內導體直流電阻	≤92 Ω/ Km	≤40 Ω/ Km
20°C時外導體直流電阻	≤22 Ω/ Km	≤17 Ω/ Km
回波損耗		
1 ~ 86 MHz	≥25dB	≥23dB
863 ~ 2150 MHz	≥23dB	≥21dB
2151 ~ 3000 MHz	≥21dB	≥19dB
衰減常數	dB / 100 m	dB / 100 m
5 MHz	2.04	1.15
55 MHz	5.13	3.2
211 MHz	9.3	6.01
250 MHz	10.15	6.51
350 MHz	12.12	7.71
450 MHz	13.89	8.82
550 MHz	15.5	9.81
650 MHz	16.98	10.76
750 MHz	18.34	11.62

865 MHz	19.83	12.61
1000 MHz	21.45	13.65
1300 MHz	24.72	15.8
1500 MHz	26.74	17.12
1800 MHz	29.72	19.04
2200 MHz	33.27	21.36
2600 MHz	37.01	23.36
3000 MHz	40.35	25.08
3300 MHz	44.13	26.92

參、 施工

一、 安裝

1、 通則

- (1) 接收天線安裝方式應遵照設備廠商建議工法及工程司指示施作，避免相互干擾，基座安裝考量耐震、耐風速需求。
- (2) 放大器、混波器應以箱體保護，並遵照工程司指示安裝於適當位置。
- (3) 導線兩端需標誌導線編號，編號內容方式需提交審查核可，並於施工製造圖清楚註明，以供系統測試查線使用。
- (4) 任何導線不可於配線中途連接或補長，因此承包商於配線時應正確估算所需配線長度。
- (5) 接地導線應使用綠色 PVC 線，線徑尺度與配線連接方式，需依照電工法規規定辦理。

二、 現場試驗及檢查

- 1、 測試所需之人力，測試器材儀器，概由承包商負責提供。
- 2、 系統測試應包括下列項目：
 - (1) 詳細檢查每一設備情形，安裝是否正確。
 - (2) 檢查出線盒安裝固定是否符合需求，測試其迴路配線與阻抗是否正確，訊號強度是否符合需求。
 - (3) 混波器各項功能檢查及訊號測試。
 - (4) 放大器設備功能測試與檢查。

三、 施工注意事項

- 1、 本系統設備必須符合 CNS 13439 & CNS 13438 國家標準，送審時須提出相關證明文件受審。
- 2、 本系統必須整合二合一電視平台、學校自主性智能教學播放平台及主控保固迴測平台...等三大平台。
 - (1) 二合一電視平台系統必須包括：無線數位電視及 2K4K8K 衛星數位電視...等數位電視系統。
 - (2) 學校自主性智能教學播放平台必須包括：學校視訊頻道、學校教學頻道及 FM 音樂廣播頻道以及學校多媒體佈告頻道...等學校自主性智能教學播放平台電視頻道。
 - (3) 主控保固迴測平台系統必須具有保固維護測試功能，本系統在主控頭端主機

櫃後方之牆上須配置 2K4K8K 雙孔電視整合器(末端型)以及嵌壁式無線漫遊分享器。

- 3、本系統是 HD 高畫質衛星寬頻到府(5~3224MHz)之電視系統，教室及公共地區必須可以使用電視機內建之數位電視接收機，同時接收無線數位電視調變節目、2K4K8K 日本衛星數位電視系統，各教室內及公共地區必須都可以同時接收無線數位電視及 2K4K8K 衛星電視數位調變節目、亞太 5R 衛星數位調變節目及有線電視調變節目...等之混頻節目。
- 4、本系統必須可以在無線數位電視頻道收看到學校自主性智能教學播放平台電視頻道，包括：學校視訊頻道、學校教學頻道及 FM 音樂廣播頻道以及學校多媒體佈告頻道...等之數位調變電視頻道。
- 5、本系統必須也可以在無線數位電視頻道收看到 2K4K8K 日本 BS 衛星+亞太 5R 衛星...等之數位調變電視節目,而不需要外接衛星接收主機。
- 6、本系統所使用之設備，必須全部符合 2K4K8K 高畫質衛星寬頻電視之設備規格，包括放大器/分配器/分歧器及壁內型整合器...等其頻寬均為 5~3224MHz。
- 7、本系統主幹線放大器須使用 2K4K8K 雙向放大器，其功能必須包括：
 - (1) 具寬頻雙向放大功能及 DC 向前供電開關。
 - (2) 具 DTV/CATV 輸入之放大率及斜率調整鈕各一只；另具 BS 輸入之放大率及斜率調整鈕各一只。
 - (3) 5~42MHz 放大率 10dB，最大出力 100dB；54~862MHz 放大率 20~30dB，最大出力 105dB；950~3224MHz 放大率 30~45dB，最大出力 110dB，另具-20dB 輸出測試點一只。
- 8、本系統在每一公共地區弱電配線箱內，必須設置 2K4K8K 十六路放大分配器 & 2K4K8K 十六路放大分歧器，其功能必須包括：
 - (1) 2K4K8K 十六路放大分配器必須具有系統幹線輸入(IN)、信號放大、電源提供及十六分配輸出之功能(頻寬：5~3224MHz)。
 - (2) 2K4K8K 十六路放大分歧器必須具有系統幹線輸入(IN)及輸出(OUT)、信號放大、電源提供及支線圈 BR)十六分歧輸出之功能(頻寬：5~3224MHz)。
 - (3) 教室必須可以在無線數位電視頻道上收看學校自主性智能教學播放平台電視頻道，包括：學校視訊頻道、學校教學頻道及 FM 音樂廣播頻道以及學校多媒體佈告頻道...等之數位調變電視頻道。
 - (4) 本機配合末端型 2K4K8K 雙孔電視整合器(UHD-72RK)，公共地區及教室必須都可以在無線數位電視頻道上收看無線數位調變電視+2K4K8K 衛星電視調變節目+亞太 5R 衛星電視調變節目+數位有線電視調變節目+學校自主性智能教學播放平台播放頻道...等數位調變之頻道。
- 9、本系統之平行管線配置如下：
 - (1) 公共幹線弱電配線箱至公共地區末端型 2K4K8K 雙孔電視整合器之水平配管配置：2K4K8K RG-6U×1，CABLE TRAY&PVC 管徑 3/4"×1(星狀管線配置)
 - (2) 公共幹線弱電配線箱至公共地區嵌壁式無線漫遊分享器之水平管線配置：CAT.6 資訊對絞線(UTP)×1，CABLE TRAY&PVC 管徑 3/4"×1(星狀管線配置)(網際網路主控輸線輸入由相關業者配置，不屬本工程)

- (3) 公共幹線弱電配線箱至教室之末端型 2K4K8K 雙孔電視整合器水平管線配置：2K4K8K RG-6U×1，CABLE TRAY&PVC 管徑 3/4"×1(星狀管線配置)。
- (4) 公共幹線弱電配線箱至教室公共區走道之嵌壁式無線漫遊分享器管線配置：CAT.6 資訊對絞線(UTP)×1，CABLE TRAY&PVC 管徑 3/4"×1(星狀管線配置)(網際網路主控輸線輸入由相關業者配置，不屬本工程)
- 10、本系統教室與公共地區必須使用末端型 2K4K8K 雙孔電視整合器，其主體必須為一體成型鑄鐵結構，所有電視信號輸入及輸出接座必須全部為 F 型接座，其外觀也必須可以搭配市場上各主要廠牌之單聯三孔蓋板安裝。
- 11、本系統同軸電纜線必須使用 2K4K8K 寬頻電視(5~3300MHz)進口品電纜線，須符合 CNS 13439 國家標準，送審時須檢附 ETC 公證機關(5~3300MHz)測試報告以及通過 ROHS 危害物質檢測標準證明，垂直幹線使用 2K4K8K RG-11U 100%(雙鋁箔雙編織網)，水平支線使用 2K4K8K RG-6U 95%(168 編織網)等之同軸電纜線。
- 12、本系統學校自主性智能教學播放平台之學校多媒體佈告頻道，必須具支援目前大部分主流的網頁語言及播放 1080p FHD 影片、Flash® 動畫、HTML 網頁、圖片..等影音格式，其螢幕畫面可以橫式及直式呈現，可播放一般(4:3)及寬螢幕(16:9)等多種解析度的內容。
- 13、本系統必須具有智能學校無線寬頻之功能，各教室及公共地區必須使用嵌壁式無線漫遊分享器，本機必須具有無線網路分享功能，此外網路無線接收功能必須具內建式隱藏天線外觀之設計，且必須可安裝固定於單聯接線盒上。
- 14、本系統必需在主控設備中心配置壹套主控保固迴測平台，以利保固維護測試，本系統在可控頭端主機櫃後方之牆上須配置 2K4K8K 雙孔電視整合器(末端型)(5~3224MHz)以及嵌壁式無線漫遊分享器，由 1F 公共幹線配線箱配置管線 2K4K8K RG-6U×1，CAT.6 資訊對絞線(UTP)×1，CABLE TRAY & PVC 管徑 3/4"×2 至主控室，以供整體系統維護測試。

肆、 計量與計價

一、 計量

依契約有關項目以一式、實作數量、契約數量計量。

二、 計價

- 1、 依契約有關項目以一式、實作數量、契約數量計價。
- 2、 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試、檢驗、試驗及其他為完成本工作所需之費用在內。

〈本章結束〉