

# 機水電工程施工實務介紹

吳國楨 電機技師

0932-250947

109年08月13日

# 一、機水電材料設備簡介

## 一. 機水電材料設備簡介

### 1. 機水電管材種類介紹：

- A. 電氣、弱電、**消防電**：PVC E管、EMT管、RSG管、PF軟管(耐燃)、CD軟管(非耐燃)、HDPE電管(戶外)、電纜架、線槽。
- B. 給水：PVC W管、不銹鋼管、銅管、HDPE水管(戶外)。
- C. 排水：PVC B管、PVC O管、鑄鐵管(黑色、橘色)。PVC A管(透氣用)
- D. **消防水**：GIP管(依壓力分CNS6445及CNS4626)、不銹鋼管。
- E. 空調：PVC B管、ABS管、GIP B管、不銹鋼管、**銅管**。

# 一、機水電材料設備簡介

## 2. 機水電**管材**施工方法介紹：

- A. 電氣、弱電、消防電：膠水(PVC)、鎖螺絲(EMT)、牙接(RSG)。
- B. 給水：膠水、壓接、牙接、電銲、銹銲、機械接頭、HDPE接頭或**熱熔**。
- C. 排水：膠水、鑄鐵接頭。
- D. 消防水：牙接、機械接頭、**電銲**、銹銲、法蘭。
- E. 空調：膠水、牙接、機械接頭、電銲、銅焊、銹銲、法蘭。

# 一、機水電材料設備簡介

## 3. 機水電線材規格介紹：

A. 電力線：PVC電線、PVC電纜、XLPE電纜、EPR電纜、匯流排

B. 控制線：PVC電線、耐熱PVC電線、PVC電纜

C. 訊號線：網路線CAT6、光纖、電信電纜、5C2V電纜

以上管線材料應採用符合中華民國國家標準(CNS)之產品，電線之配線方法應依經濟部最新頒佈之「用戶用電設備裝置規則」(109/02/11)辦理。電線配線完成後，為確認配線過程中是否有損傷電線，每條電線應執行導通量測、絕緣電阻量測及耐壓測試，以確保使用安全。

# 一、機水電材料設備簡介

電纜架、線槽、露明導線管配管之支撐架採用U型槽、角鐵、槽鐵。地下埋管採用水泥架支撐。導線管暗管固定在雙層筋中間。

## 4. 機水電常用電氣設備介紹：

- A. 配電系統：高低壓變壓器、緊急柴油發電機、高低壓配電盤、分電箱、控制盤。
- B. 用電設備：照明燈具、馬達(給水泵、廢水泵、雨水泵、消防泵)、通風空調設備(窗型冷氣機、分離式冷氣機、冰水主機、熱泵、進排風機、排煙機、全熱交換器)
- C. 綠能設備：太陽光電系統、風力發電系統、太陽能熱水器、

# 一、機水電材料設備簡介

以上**電氣設備**依**性能**有區分**基本規格**及**優質規格**，符合中華民國國家標準(CNS)是屬於**基本規格**，為節約能源，減少排碳量，電氣設備之規格應採用優於中華民國國家標準(CNS)之優質產品，避免使用到**效率低**又**耗電**之規格。

為確認電氣設備之性能符合採購規範，電氣設備出貨前應到製造工廠之TAF試驗室執行性能測試。

## 二、機水電抽查紀錄表

### 二. 機水電**施工抽查**紀錄表(依機水電主要施工項目)

#### A. 電氣系統

- 電導線管**暗管**施工抽查紀錄表
- 電導線管**明管**施工抽查紀錄表
- 接地及避雷系統施工抽查紀錄表
- 線槽施工抽查紀錄表
- 電纜架施工抽查紀錄表
- 匯流排槽施工抽查紀錄表

## 二、機水電抽查紀錄表

- 配線及佈纜施工抽查紀錄表
- 照明燈具施工抽查紀錄表
- 照明遙控開關施工抽查紀錄表
- 照明及插座分電箱施工抽查紀錄表
- 低壓配電盤及控制盤施工抽查紀錄表
- 高壓配電盤施工抽查紀錄表
- 不斷電系統施工抽查紀錄表
- 高壓變壓器施工抽查紀錄表

## 二、機水電抽查紀錄表

- 緊急發電機施工抽查紀錄表
- 太陽光電發電系統施工抽查紀錄表
- 電話、網路、對講機施工抽查紀錄表
- CCTV系統施工抽查紀錄表
- 停車管制及收費系統施工抽查紀錄表
- 火警自動警報系統施工抽查紀錄表
- 緊急廣播系統施工抽查紀錄表

## 二、機水電抽查紀錄表

### B. 水系統

- 給水管配管(露明及埋管)施工抽查紀錄表
- 排水管配管(露明及埋管)施工抽查紀錄表
- 衛生器具施工抽查紀錄表
- 消防栓箱及聯結**送水管**施工抽查紀錄表
- 幫浦(消防 給水 汙排水)施工抽查紀錄表
- 氣體自動滅火系統施工抽查紀錄表

## 二、機水電抽查紀錄表

- 自動撒水設備(含放水型撒水頭)施工抽查紀錄表
- 泡沫滅火系統施工抽查紀錄表
- 排煙系統施工抽查紀錄表
- 油漆、焊接、防蝕施工抽查紀錄表
- 吊車施工抽查紀錄表

# 三、機水電缺失介紹

- 依工程會扣點編號排列說明：

圖1 工程會扣點編號50101

說明：分電箱尺寸太寬造成灌漿不良。混凝土澆置不當，鋼筋裸露保護層不足



## 圖2 工程會扣點編號50101

說明：混凝土澆置、搗實不當，鋼筋外露，鋼筋保護層不足



### 圖3 工程會扣點編號50906

說明：水電、土建工作未協調，施工介面未整合。布簾軌道固定在燈具上，燈管不易更換。



#### 圖4 工程會扣點編號50906

說明：水電樓層指示燈與電源出線口距離太遠，施工前未套圖



圖5 工程會扣點編號50906

說明：電氣分電箱與空調設備施工前未套圖，造成分電箱箱門無法90度開啟。



### 圖6工程會扣點編號50906

說明：建築隔間牆放樣不正確，造成牆壁鋼筋及管路預留位置不正確，往後若打鑿不良將造成管路彎曲半徑不足，影响拉線品質及線路安全。



圖7工程會扣點編號50906

說明：CD管管路未做適當支撐造成傾斜，往後若打鑿不良將造成CD管管路彎曲半徑不足，影響拉線品質及線路安全。



圖8工程會扣點編號5070401

說明：PVC電線僅有一層絕緣層，沒有第二層被覆層，依規定PVC電線不可佈放在電纜架內，若要佈放應配置在導線管內才可放置。電纜可直接佈放在電纜架上。電纜架配線不符規範。



圖9工程會扣點編號5070401

說明：PVC電線及電纜佈放於現場自製之鋼架上，鋼架接縫處焊道未處理整平，拉線時易拉破絕緣層及被覆層造成漏情形，影响用電安全。非使用廠製合格之電纜架。線槽規格不符。



圖10工程會扣點編號5070401

說明：導線連接應在接線盒或拉線盒為之，不可在導線管內連接。導線管固定應使用管架及管夾，避免鬆脫。導線管相互連接承插深度不足(上膠0.8D，未上膠1.2D)。



圖11工程會扣點編號5070401

說明：露明配管之出線盒採埋入型造成蓋板太大，蓋板四周未防護易割傷人員，應採用露出型出線盒。管材規格不符。



圖12工程會扣點編號5070401

說明：承載大電流之電纜，為使線路末端三相電壓平衡及電纜四周電磁平衡，佈纜應採用品字排列。電纜架配線不符規範。



圖13工程會扣點編號5070401

說明：接線之R型銅端子規格太小，容量不足(以小代大)，建議採用筒管端子(TUBE TYPE)及六角型壓接，確保用電安全。(接線之銅端子規格不符規範)。



圖14工程會扣點編號5070401

說明：出線口連接燈具之非金屬軟管應採用PF管，不應使用蛇管或CD管。(軟管材料規格不符規定)。



圖15工程會扣點編號5070401

說明：電氣配管採用CD管，CD管應埋在混凝土內，不應露明施工。軟管配管之長度應小於1.8公尺。(軟管規格不符規定)



圖16工程會扣點編號5070401

說明：PVC電線未配管，電線不可在電纜架上連接。電纜架配線不合規範。



圖17工程會扣點編號5070401

說明：電線綁紮太緊，影響散熱。導線槽配線不合規範。



圖18工程會扣點編號5070401

說明：管路分歧未使用出線盒，軟管未固定。軟管配管長度超過1.8公尺。



圖19工程會扣點編號5070401

說明：電氣導線管管路應採用PVC E管，管材規格不符規範



圖20工程會扣點編號5070403

說明：線路連接未使用接線盒，露明配管之路徑應與天花板或牆壁平行。電導線管安裝不合規範。



圖21工程會扣點編號5070401

說明：導線槽配線有載導線不可超過30條且容積應在20%以下，以利散熱。導線槽配線不合規範。



圖22工程會扣點編號5070402

說明：CD管管路排列過密以致水泥砂漿無法流入管路下層，造成水泥砂漿粒料分離，管路排列過密不符規範。

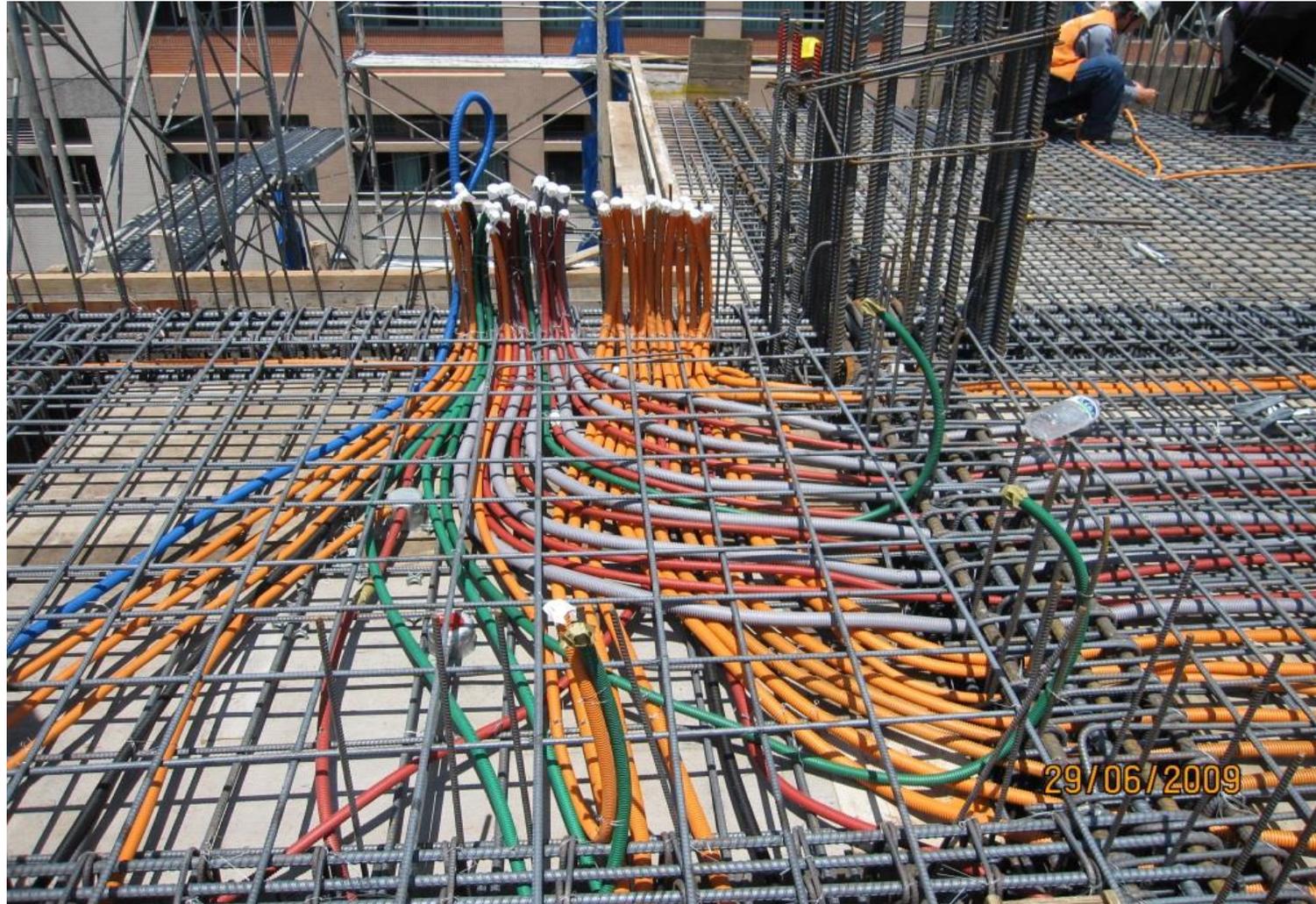


圖23工程會扣點編號5070403

說明：管路配置超過四個90度彎，造成拉線不易，將來維護困難，電導線安裝不符規範。



圖24工程會扣點編號5070403

說明：EMT管路連接，配件螺絲應鎖斷，暗管施工時連接配件兩端應補上膠帶或灌矽膠，避免灌漿時水泥沙漿流入EMT內造成管路阻塞。



圖25工程會扣點編號5070403

說明：EMT薄金屬導線管施工不當，未依規定接地



圖26工程會扣點編號5070403

說明：樓版雙層筋內配PVC管三支交叉在一起，厚度太厚，造成樓版鋼筋保護層不足。電導線管安裝不合規範。



圖27工程會扣點編號5070403

說明：樓版雙層筋外配置PVC管，厚度太厚，造成PVC導線管保護層不足，PVC管未配置在雙層筋內。管路保護層不足。



圖28工程會扣點編號5070403

說明：樓版雙層筋內配PVC管三支交叉在一起，厚度太厚，造成樓版鋼筋保護層不足。電導線管安裝不合規範。



圖29工程會扣點編號5070403

說明：PVC導線管固定未使用管架或管夾，水平電導線管安裝不符規範。



圖30工程會扣點編號5070401

說明：導線間之接續應在出線口內連接。電導線管配線不合規範。



圖31工程會扣點編號5070403

說明：排水管使用鐵線綁紮固定不牢固，吊管施工不當，施作不合規範。



圖32工程會扣點編號5070403

說明：牆壁粉光前PVC電線未防護。



圖33工程會扣點編號5070403

說明：PVC電線未配管及固定，電導線管安裝不合規範



圖34工程會扣點編號5070403

說明：電纜架不應在側面開孔，影響電纜架結構支撐。電纜架安裝不合規範。



圖35工程會扣點編號5070403

說明：電纜架不應在側面開孔，影響電纜架結構支撐。電纜架安裝不合規範。



圖36工程會扣點編號5070403

說明：電纜架彎頭採用垂直轉角，影响拉線安全，電 架應採用有彎曲半徑之彎頭。電纜架安裝不合規範。



圖37工程會扣點編號5070403

說明：PVC電導線管用鐵線固定，固定點不牢固。管排施工不當，施作不合規範



圖38工程會扣點編號5070403

說明：CD管管路未做適當防護，易被壓損影響拉線。電導線管安裝不合規範。



圖39工程會扣點編號5070403

說明：戶外景觀燈配管，管路開口未做適當防護，沙粒容易進入影响將來配線。電導線管安裝不合規範。



圖40工程會扣點編號5070403

說明：露明配管之管路未垂直或水平配置，影响美觀。電導線管安裝不合規範。



圖41工程會扣點編號5070403

說明：PVC導線管未連接妥適，承插深度不足(上膠0.8D，未上膠1.2D)，固定材料採用PVC束帶，固定方式不符規範



圖42工程會扣點編號5070403

說明：EMT薄導線管未連接妥適，鎖斷螺絲未鎖斷及固定牢固，造成拉線時管路脫離。電導線管安裝不合規範。



圖43工程會扣點編號5070403

說明：CD管管路未固定牢固，造成偏離放樣線，若打鑿不良造成CD管彎曲半徑太小，易影響拉線。



圖44工程會扣點編號5070403

說明：露明RSG導線管間連接，車牙處未塗鍍鋅漆，易造成生銹。電導線管安裝不符規範。



圖45工程會扣點編號5070403

說明：露明PVC管路間連接方式不符規範，兩導線管未對接無法穿線。



圖46工程會扣點編號5070403

說明：PVC導線管管路被壓扁，導線管截面積縮小影响拉線空間。

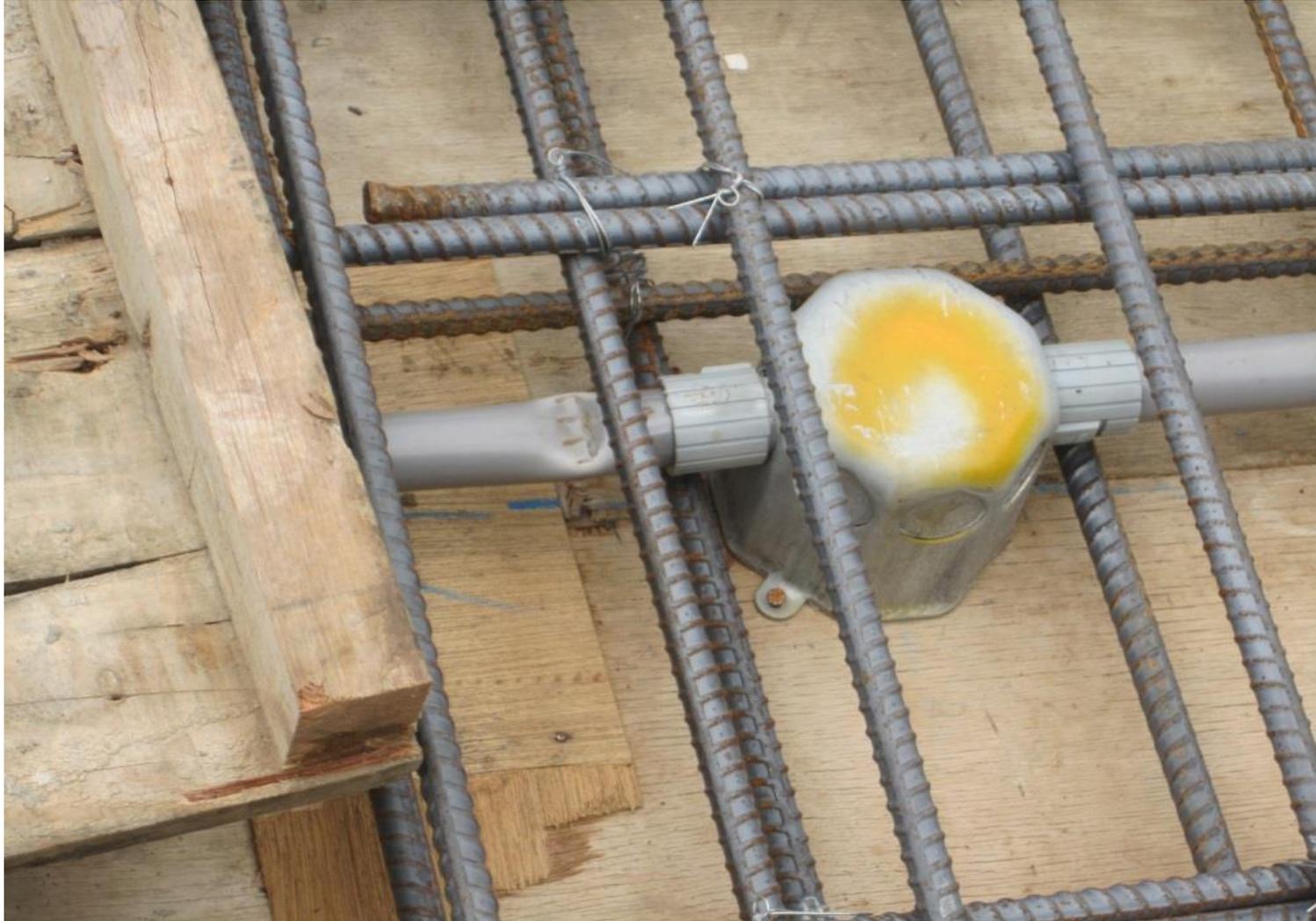


圖47工程會扣點編號5070404

說明：出線口支撐力不足及導線管出口未施作喇叭接頭。



圖48工程會扣點編號5070404

說明：導線管與箱体連接處未施作喇叭口，拉線易磨破絕緣層，影响用電安全。



圖49工程會扣點編號5070404

說明：箱体開孔配線時四周未防護，拉線易磨破絕緣層，影响用電安全。



圖50工程會扣點編號5070404

說明：軟管與設備連接不良，未施作軟管接頭，氣密性不良。



圖51工程會扣點編號5070401

說明：三相四線式系統四條電源線平均佈放在兩支EMT導線管內(每支2條導線)，金屬導線管內電磁不平衡，有渦流產生，線路易產生危險，導線佈纜不符規範。



圖52工程會扣點編號5070404

說明：配電盤開口未封閉，灰塵及小動物易進入影响用電安全。



圖53工程會扣點編號5070404

說明：配電盤開口未封閉，灰塵及小動物易進入影响用電安全。拉線過程中盤體開孔四週未防護，易將導線割傷影响用電安全

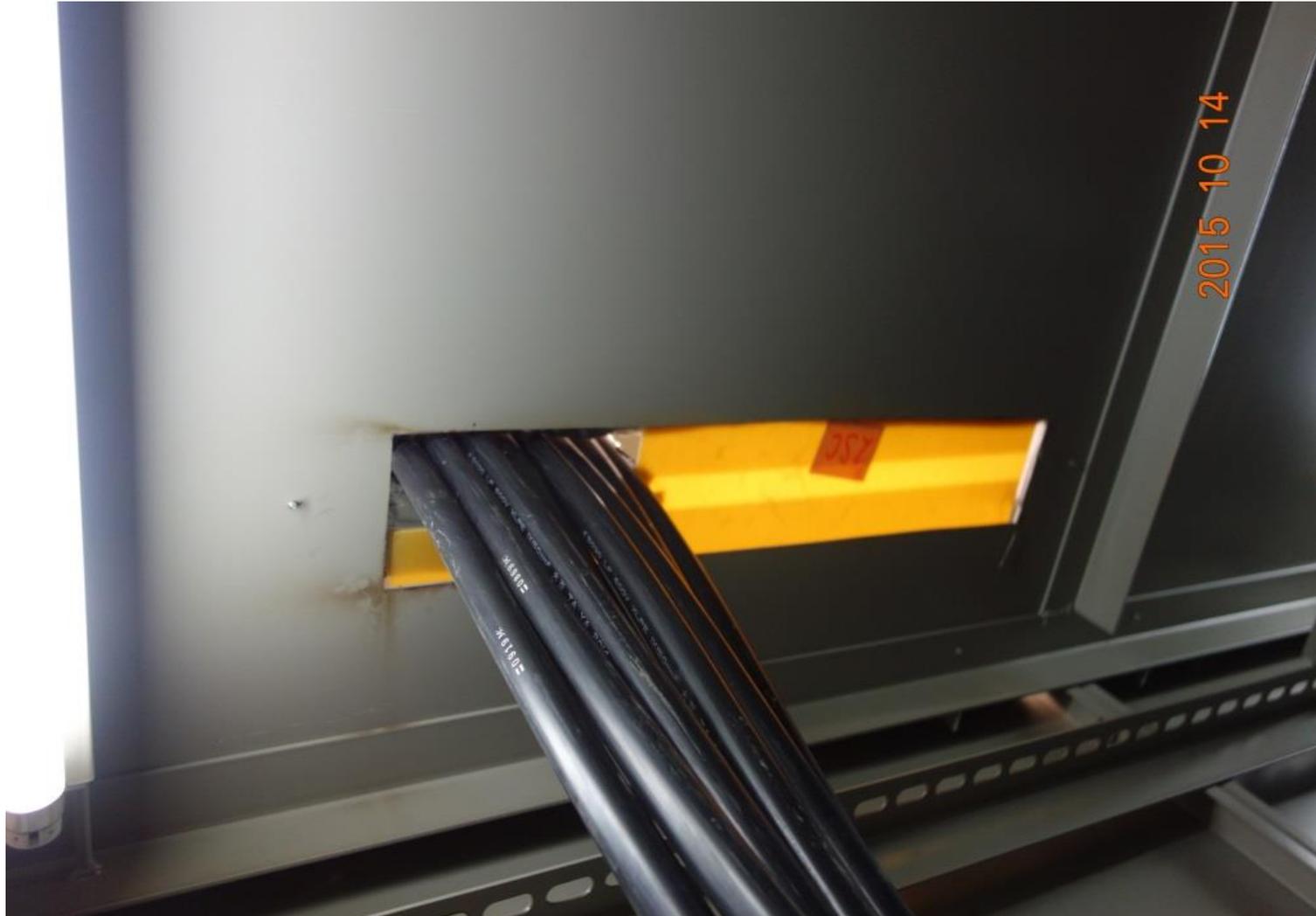


圖54工程會扣點編號5070404

說明：出線口尺寸太小，管路無法進入出線口，出線口未施作喇叭口，影响用電安全。

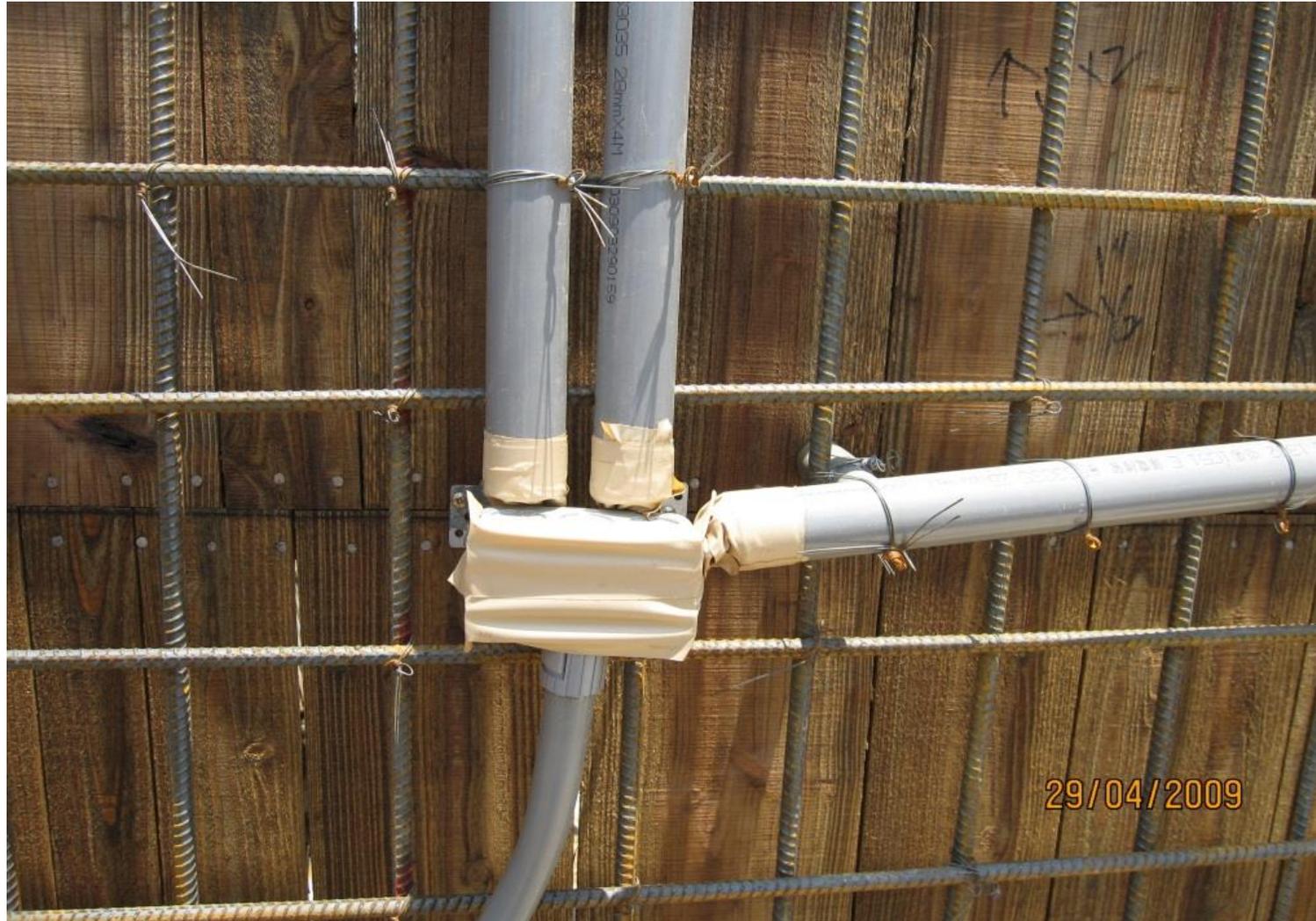


圖55工程會扣點編號5070404

說明：CD管與出線口連接處之管路出口未施作喇叭口，影响用電安全。

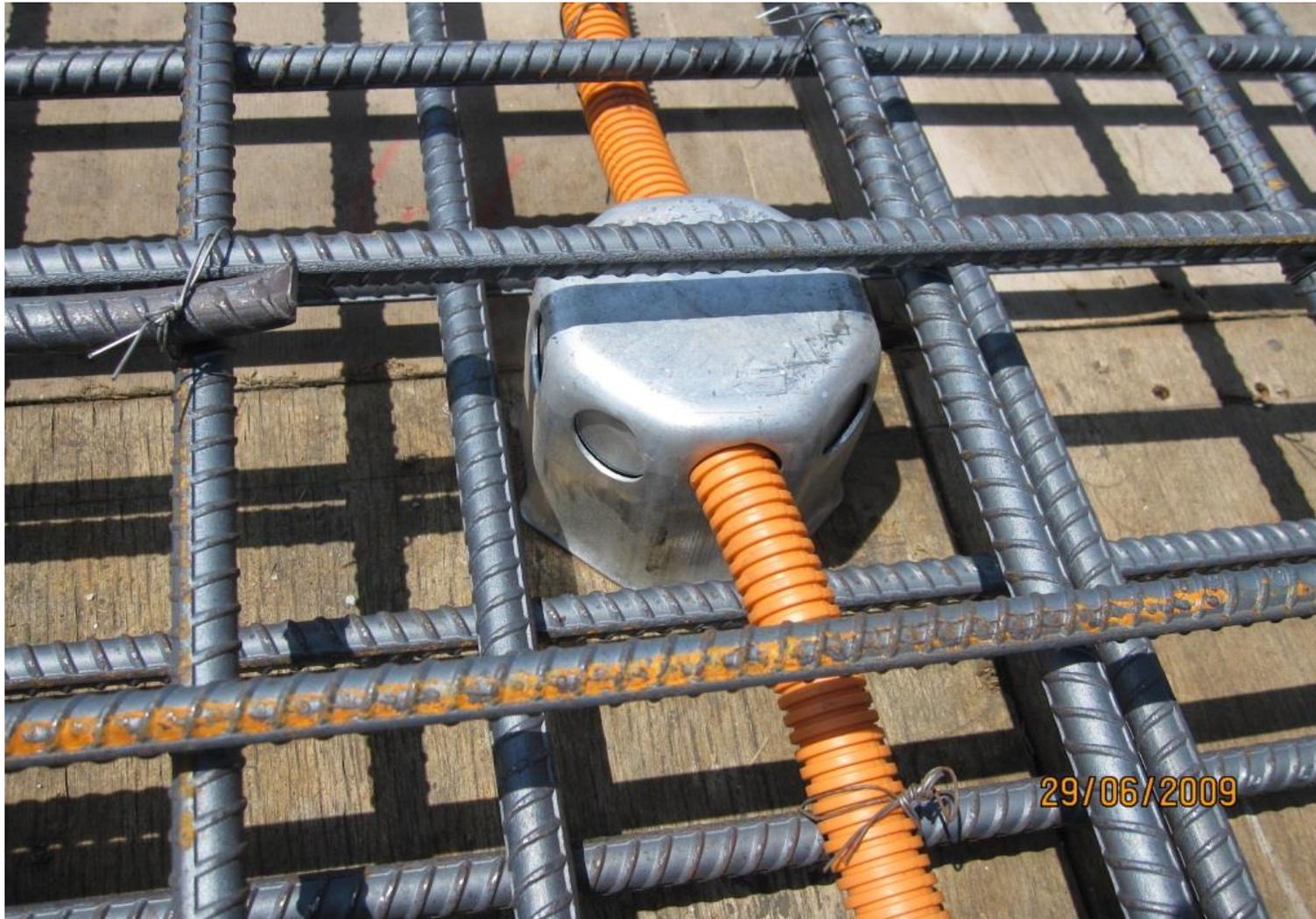


圖56工程會扣點編號5070404

說明：EMT薄金屬導線管路出口未施作喇叭口，拉線時易割破絕緣層造成漏電，影响用電安全。



圖57工程會扣點編號5070404

說明：箱體開孔拉線時未防護，易拉破PVC線絕緣皮造成漏電，影响用電安全。



圖58工程會扣點編號5070404

說明：廣播器線頭施工完成未做防水處理，或連接處應在接線盒內，以免影响設備使用壽命。



圖59工程會扣點編號5070405

說明：水電排水管材料堆置不當，造成管內積留大量泥沙，影响施工品質。



圖60工程會扣點編號5070406

說明：浴室未設計通風，淋浴時濕氣無法排出，造成室內潮濕影响電氣使用壽命，不合設計規範。



圖61工程會扣點編號5070404

說明：溫度控制開關安裝在風機回風口，溫度易受回風影响準確性，通風設計不合規範。



圖62工程會扣點編號5070406

說明：發電機之進排氣口設置太靠近，易造成風量短循環降低散熱效果。進排氣口安裝位置不當。



圖63工程會扣點編號5070407  
說明：出線盒生銹不潔，降低材料品質。



圖64工程會扣點編號5070407

說明：開關出線口高低不一，影响美觀



圖65工程會扣點編號5070407

說明：開關盒安裝高低及間距不一，影响美觀



圖66工程會扣點編號5070407

說明：開關盒安裝高低及間距不一，影响美觀



圖67工程會扣點編號5070407

說明：無熔線斷路器接點生銹，接觸電阻太高，用電時易造成接點處溫度升高，影响用電安全。

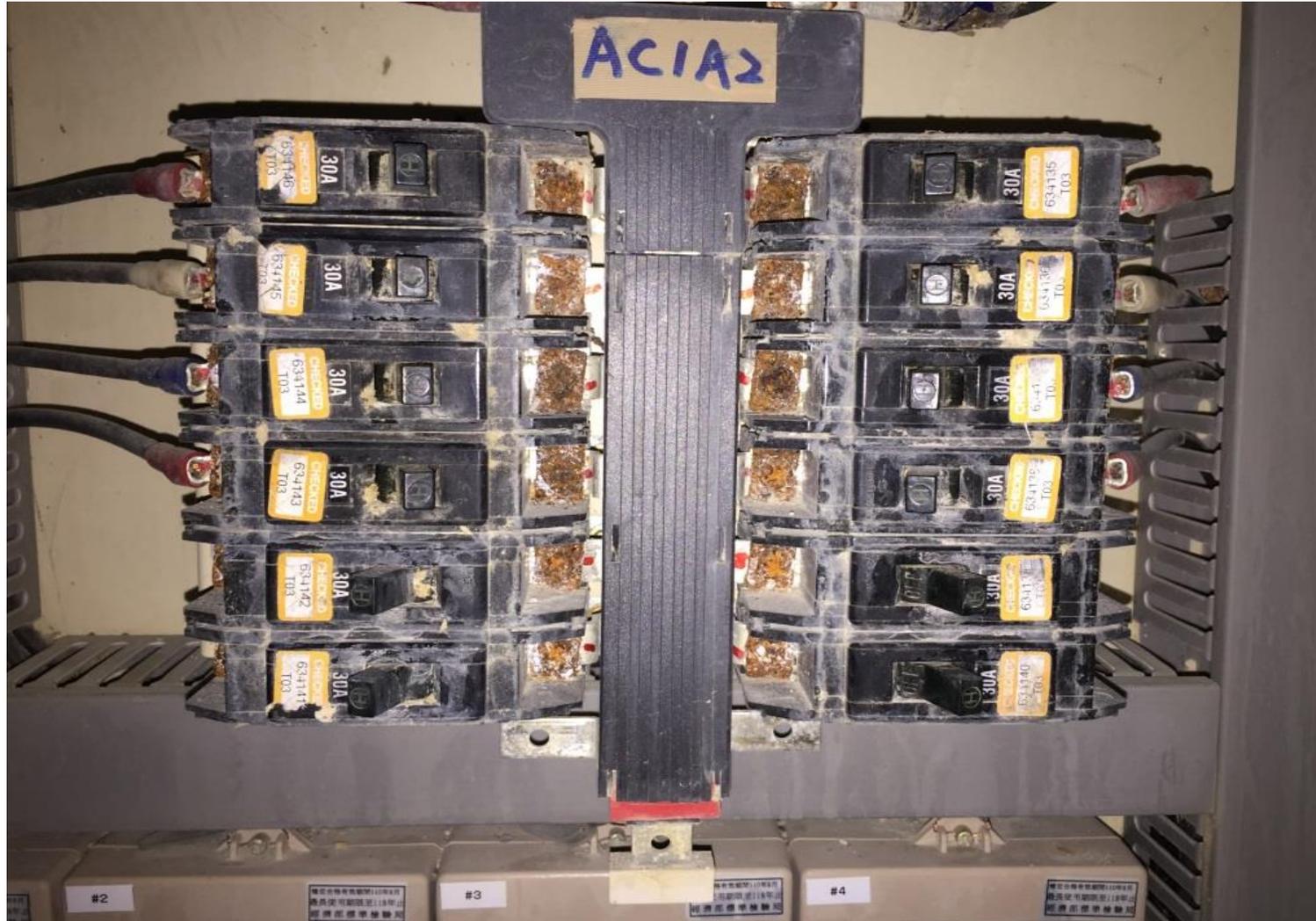


圖68工程會扣點編號5070407

說明：配電盤箱內生銹不潔，烤漆厚度不足或除銹不良，影响施工品質。



圖69工程會扣點編號5070407

說明：配電盤箱內生銹不潔，烤漆厚度不足或除銹不良，影响施工品質。



圖70工程會扣點編號5070408

說明：給水立管設置位置不當 (分電箱設置位置不當)，影响分電箱開啟功能及日常維修操作。



圖71工程會扣點編號5070408

說明：分電箱設置位置不當，影响維修門開啟及管道間維護。



圖72工程會扣點編號5070408

說明：配電盤未固定，地震時將造成配電盤位移，恐影响用電安全。



圖73工程會扣點編號5070408

說明：馬達未固定及施作避震器，運轉時震動力將沿樓版外傳，影响生活品質。



圖74工程會扣點編號5070408

說明：廣播喇叭設置位置不當，開啟安全門時易被撞擊損壞。



圖75工程會扣點編號5070408

說明：路燈基礎螺絲預留太長，影响公共安全及美觀。



圖76工程會扣點編號5070408

說明：路灯預埋之基礎螺絲太短，造成螺絲露出牙數不足，恐影响固定牢固性。螺絲凹處易積水，造成生銹影响使用壽命。



圖77工程會扣點編號5070408

說明：照明灯具安裝位置不當，開啟安全門時易受撞擊損壞，影响設備使用壽命。



圖78工程會扣點編號5070408

說明：照明灯具安裝位置不當，裝置太高影响維修安全。



圖79工程會扣點編號50906

說明：樓層指示燈設置位置不當，窗框已接近地板未預留樓層指示燈安裝空間，施工介面未整合。



圖80工程會扣點編號5070408

說明：分電箱設置位置不當，開啟安全門時易受撞擊損壞，影响設備使用壽命。



圖81工程會扣點編號5070408

說明：壁燈設置位置接近二樓高，設置位置不當，安裝太高影響日後維修。



圖82工程會扣點編號5070408

說明：電源插座設置在梯角板，3C設備電源使用中會影響櫃子開啟，位置設置不當影响櫃子使用。



圖83工程會扣點編號50906

說明：AC設備設置位置不當，影響插座使用，水電土建施工未協調。



圖84工程會扣點編號5070408

說明：樓層指示燈設置位置不當，與電源插座距離太遠，影响美觀及用電安全。



圖85工程會扣點編號5070409

說明：台電配電室6吋x6支外線引進管穿越外牆處未施作止水措施，造成滲漏水情形，影响用電安全。



圖86工程會扣點編號5070409

說明：自來水外線引進管穿越外牆(連續壁)處未施作止水措施，恐造成將來滲漏水情形。



圖87工程會扣點編號5070409

說明：台電配電室6吋x6支外線引進管穿越外牆處未施作止水措施，恐造成將來滲漏水情形。  
管路間距太密影响灌漿。



圖88工程會扣點編號5070410

說明：分電箱埋設不良，使用埋入型分電箱而未埋入牆內，影响外觀及勞工安全。



圖89工程會扣點編號5070410

說明：分電箱內配線雜亂，接地線應使用綠色，中性線應使用白色，導線顏色標示不符用戶用電設備裝置規則之規定

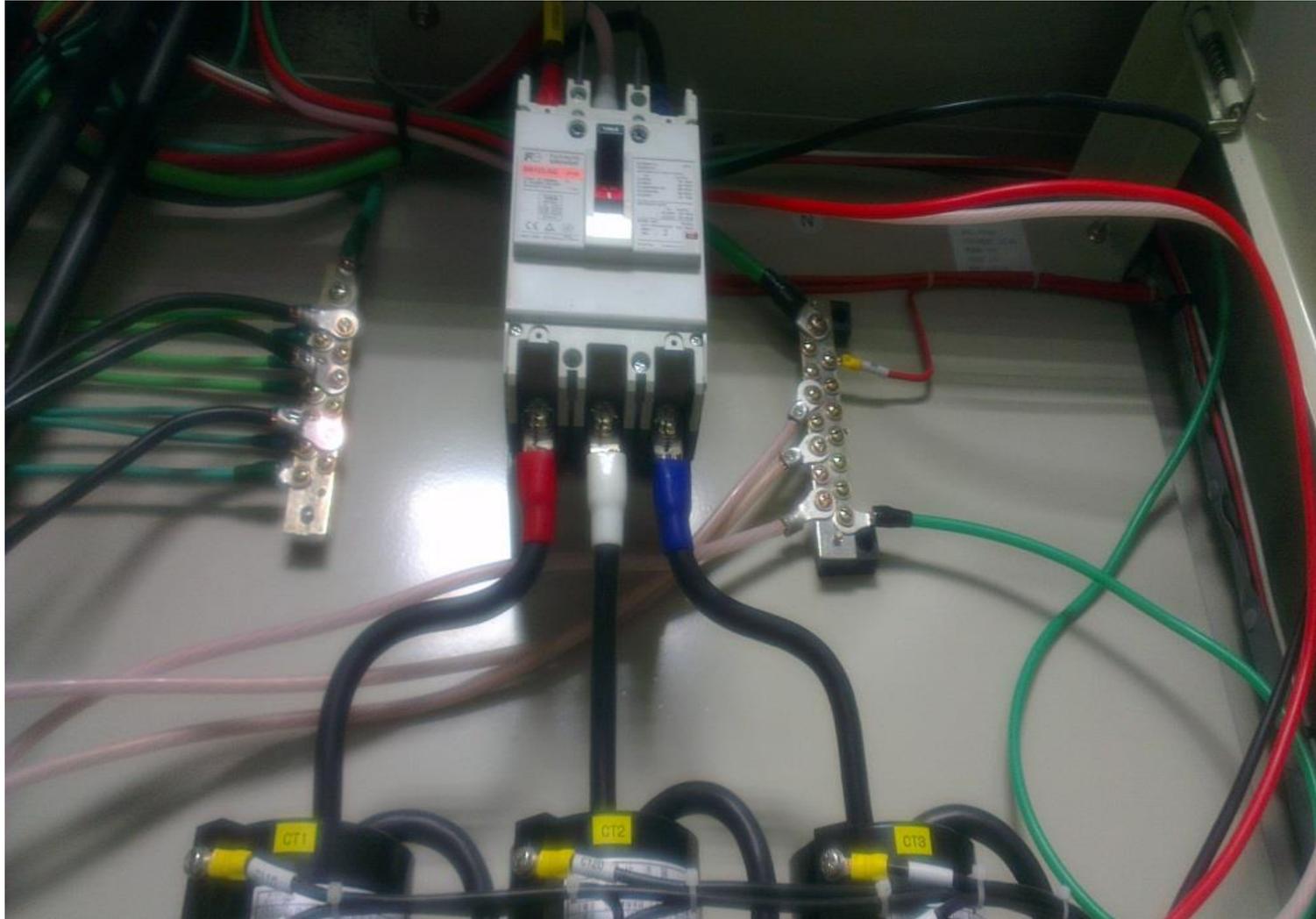


圖91工程會扣點編號5070412  
說明：軟管與出線口接續不良



圖92工程會扣點編號5070412  
說明：管路與震動設備之間未使用軟管連接



圖93工程會扣點編號5070412  
說明：管路與震動設備之間未使用軟管連接



圖94工程會扣點編號5070412  
說明：出線口與燈具連接未使用軟管



圖95工程會扣點編號5070412  
說明：出線口與燈具連接未使用軟管



圖96工程會扣點編號5070413

說明：電纜架及消防管經過建築物伸縮縫處未使用伸縮接頭



圖97工程會扣點編號5070413

說明：PVC導線管經過橋梁伸縮縫處未施作軟管



圖98工程會扣點編號5070414  
說明：PVC管防火填塞施工不良



圖99工程會扣點編號5070414

說明：管路穿越防火區牆未以防火材料填充



圖100工程會扣點編號5070416  
說明：地板插座規格選用不當



圖101工程會扣點編號5070416  
說明：匯流排顏色不符CNS規定

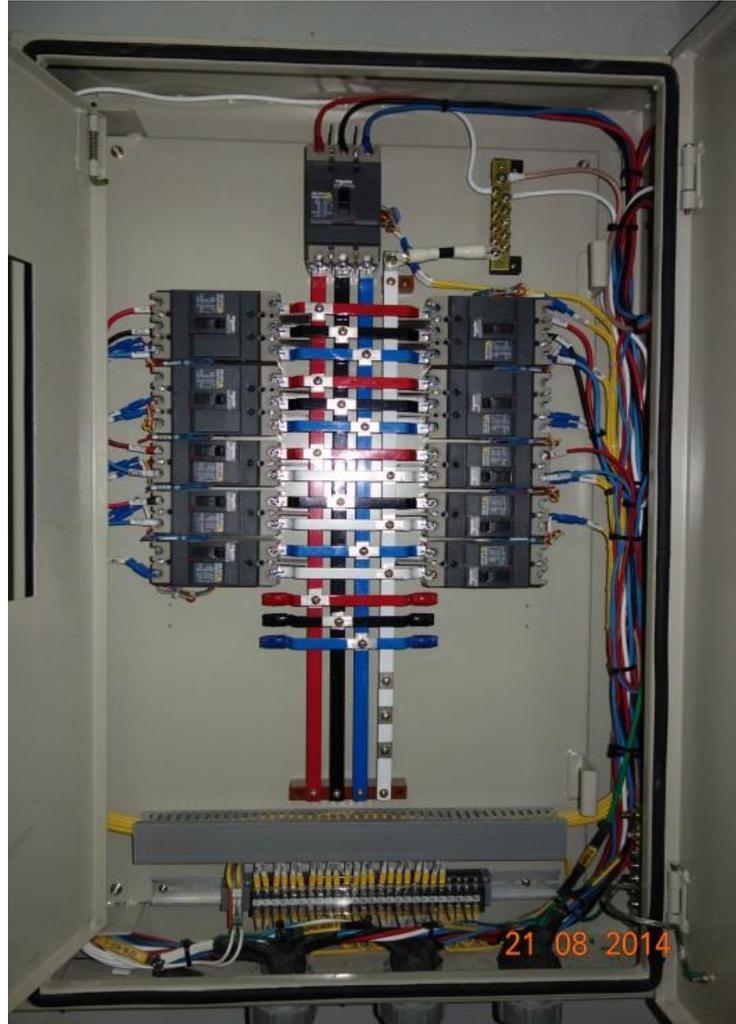


圖102工程會扣點編號5070419  
說明：手孔內連接不當



圖103工程會扣點編號5070419  
說明：電纜線使用日地未標示



圖104工程會扣點編號5070426  
說明：日用油箱透氣管未配至戶外



圖105工程會扣點編號5070427

說明：油浸式變壓器未以橡膠避震及固定



圖106工程會扣點編號5070427  
說明：模鑄式變壓器輪子固定不當



圖107工程會扣點編號5070428

說明：無線天線分歧器未防護，導線管未封塞



圖108工程會扣點編號5070428  
說明：戶外分電箱防水等級不符規定



圖109工程會扣點編號5070428  
說明：戶外分電箱防水等級不符規定

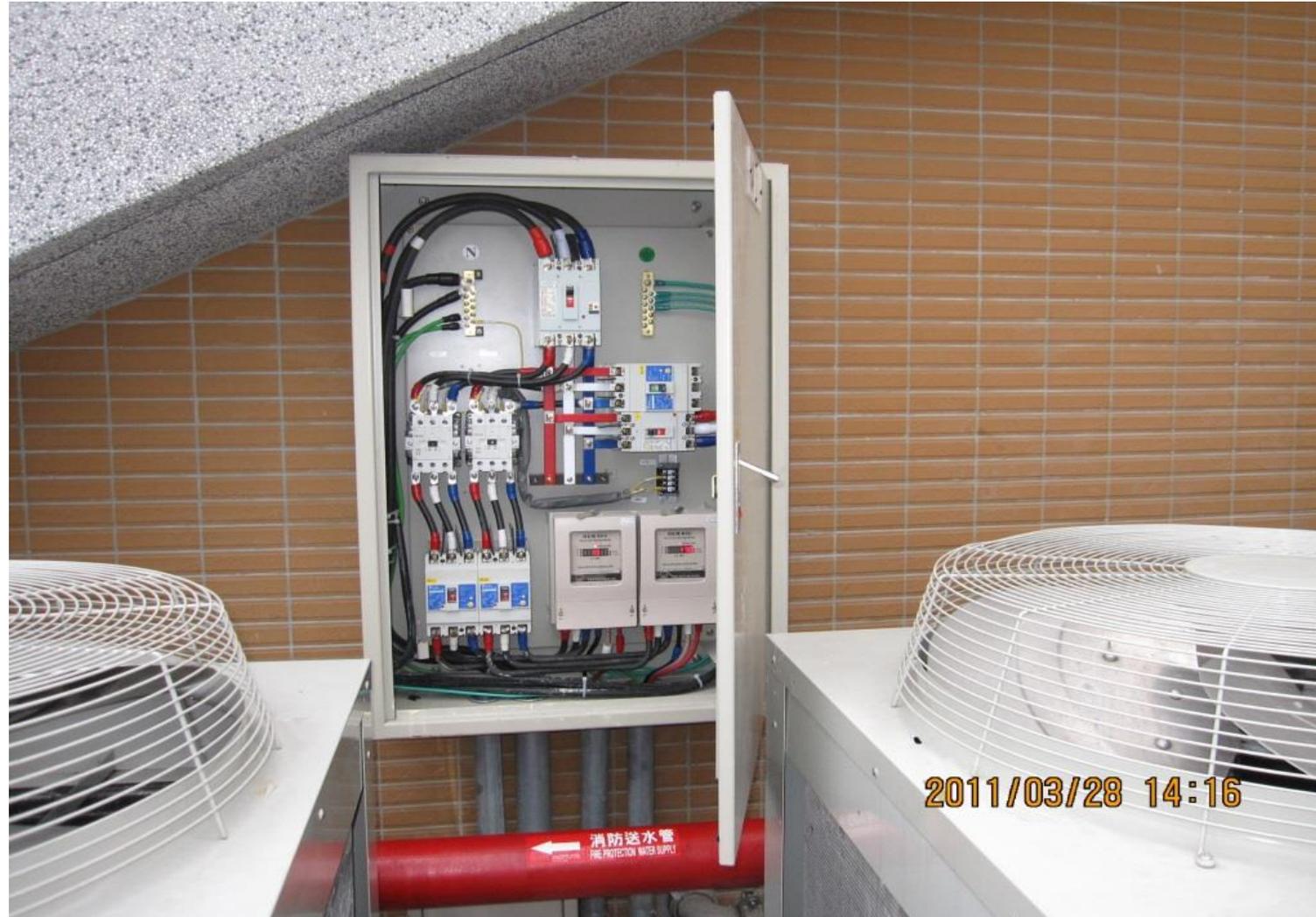


圖110工程會扣點編號5070428

說明：地板灯防水等級不符規定，有水氣進入



圖111工程會扣點編號5070428

說明：配電盤無施作基礎座，積水造成底座生銹腐蝕



圖112工程會扣點編號5070499

說明：灯具底座太小，無法緊密覆蓋出線口，影響美觀



圖113工程會扣點編號5070499  
說明：打鑿不良破壞管路



圖114工程會扣點編號5070499  
說明：路燈基礎設置不當



圖115工程會扣點編號5070499  
說明：風機電源出口未防護



圖116工程會扣點編號5070510  
說明：PVC管管路出口未防護



圖117工程會扣點編號5070601  
說明：N相G相施作不合規範

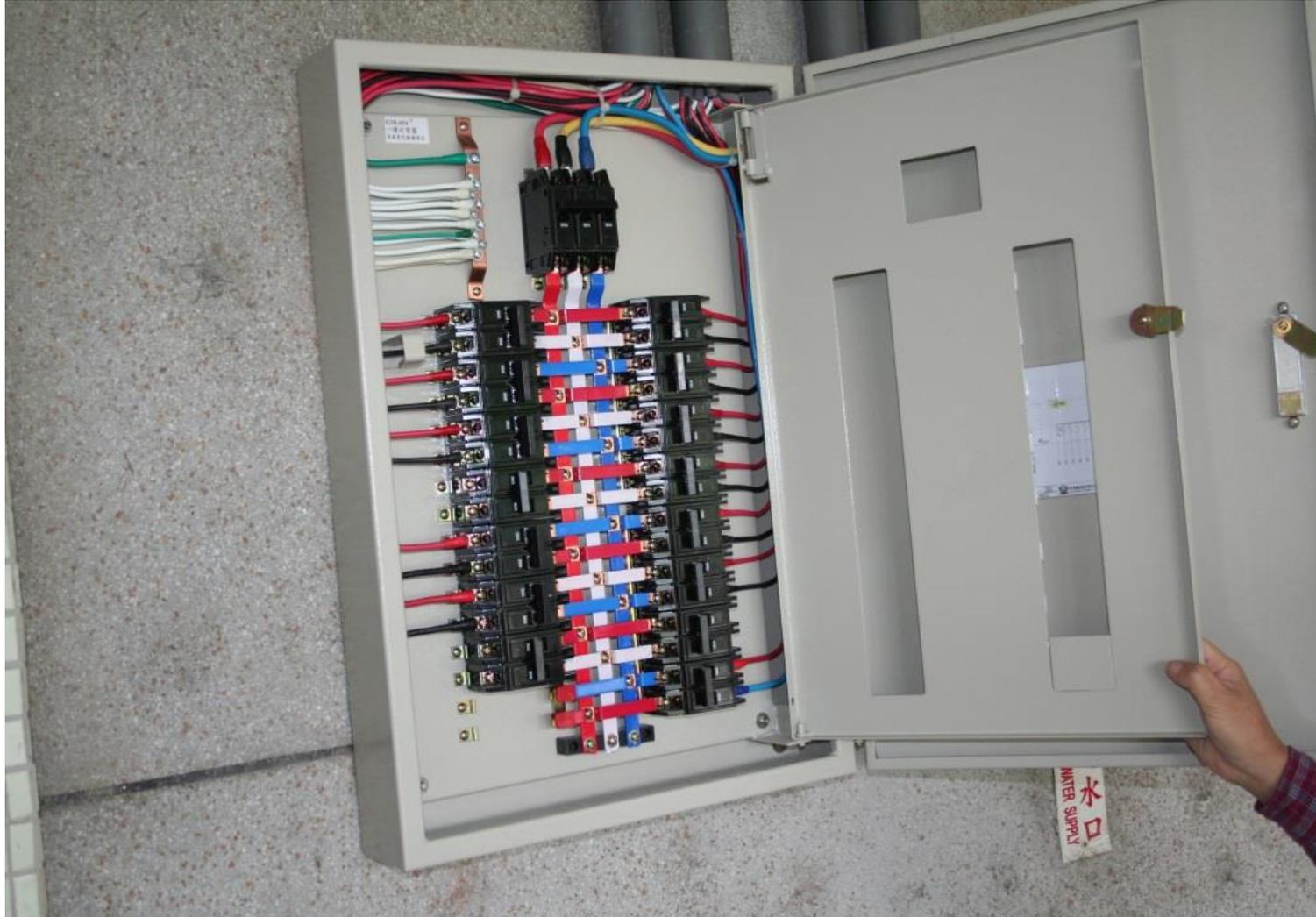


圖118工程會扣點編號5070601  
說明：接地測試箱施作不合規範



圖119工程會扣點編號5070602  
說明：接地線止水措施不良，



圖120工程會扣點編號5070602

說明：配電盤導線開孔未切割造成渦流影響處理頭壽命



圖121工程會扣點編號5070602

說明：接地線不應配在金屬管內，電磁不平衡將有渦號產生



圖122工程會扣點編號5070602

說明：導線顏色標示不符規定，銅排厚度太薄，影响連接牢固性



圖123工程會扣點編號5070603

說明：施作止水環而未絕緣處理，造成C、P、E極彼此之間距不足，影響量測正確性。

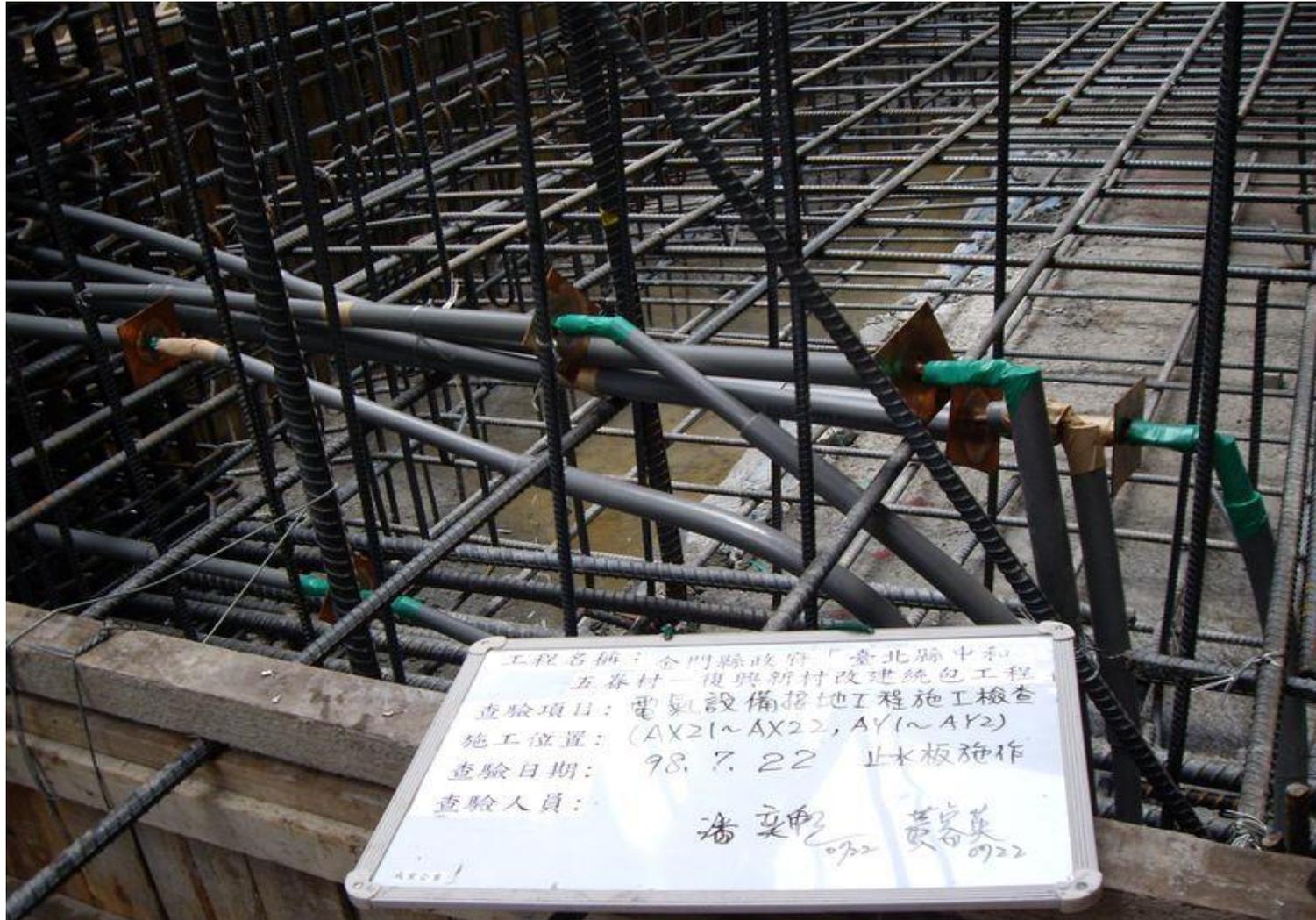


圖124工程會扣點編號5070605

說明：火藥量不足造成熔接處有孔洞



圖125工程會扣點編號5070606  
說明：臨時電未接地



圖126工程會扣點編號5070607

說明：接地端子不可使用Y型(開口)端子

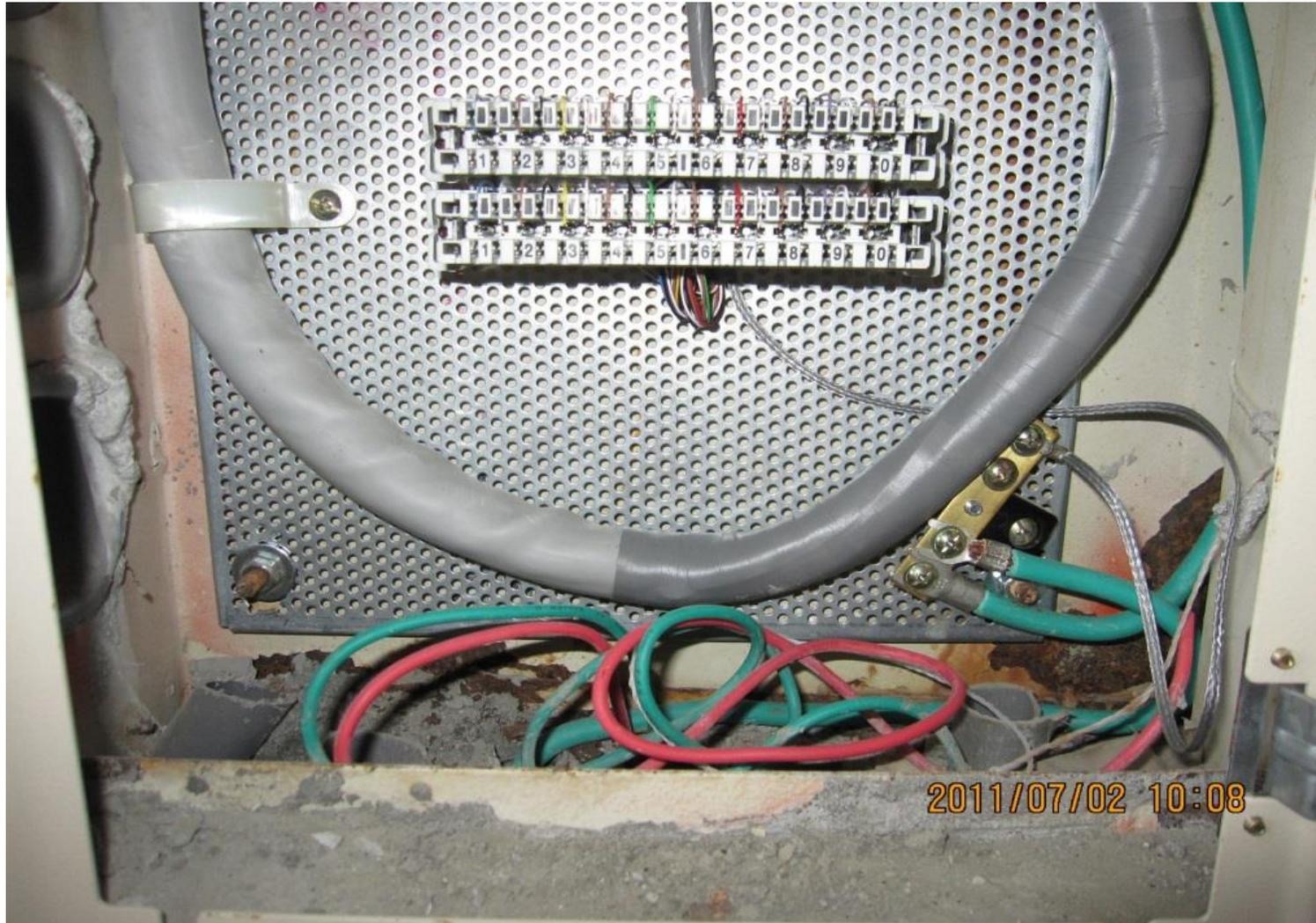


圖127工程會扣點編號5070607  
說明：接地端子不可使用Y型(開口)端子



圖128工程會扣點編號5070699  
說明：接地導線連接法不當，不符法規規定



圖129工程會扣點編號5080908  
說明：出線口與牆壁磁磚介面不良



圖130工程會扣點編號5080908

說明：出線口高度不一、間距不一，影响美觀



圖132工程會扣點編號5080908

說明：出線口高度不一，影响美觀



圖133工程會扣點編號5080908  
說明：出線口高度不一，影响美觀

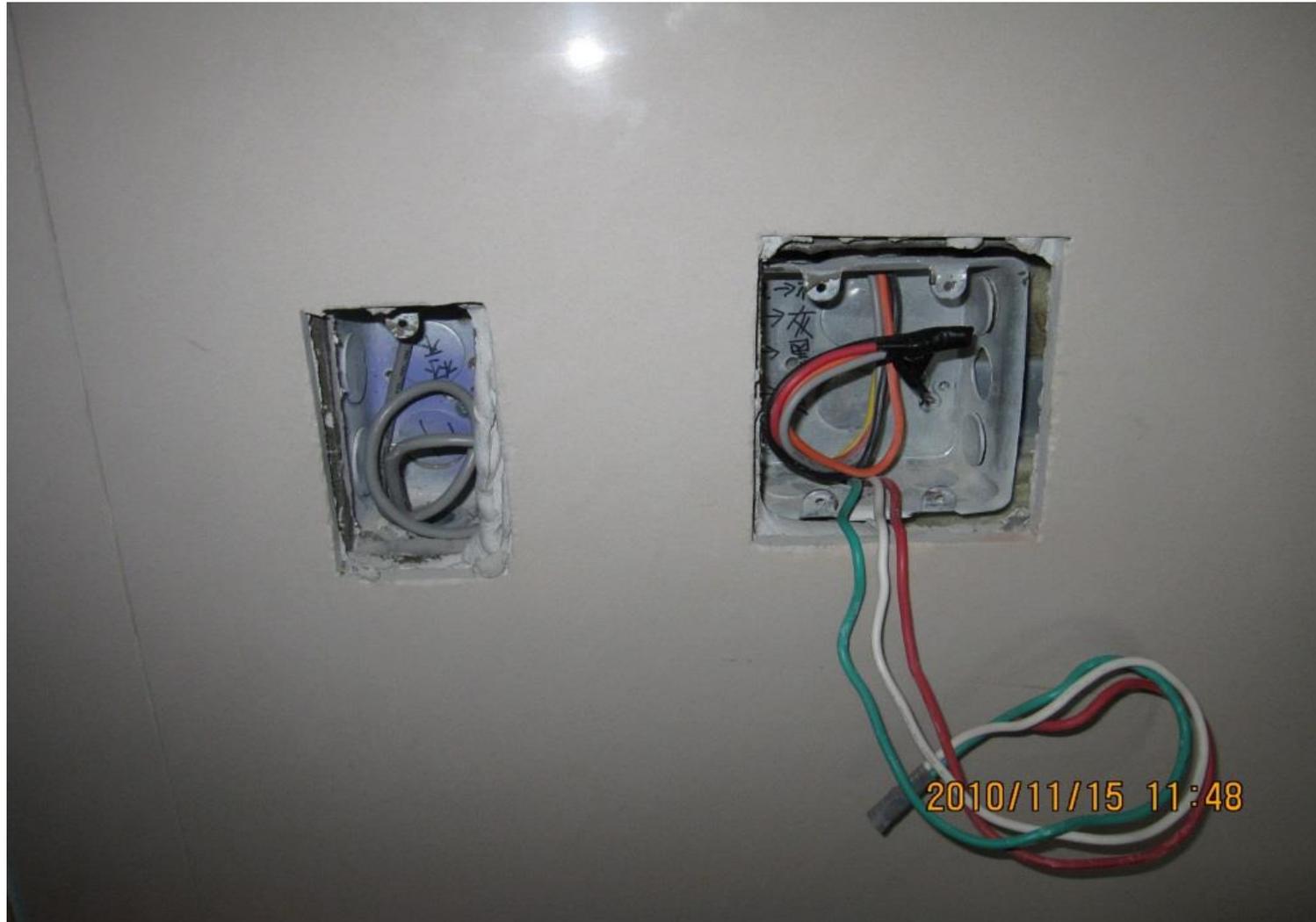


圖134工程會扣點編號5080908

說明：出線口開口太大未修補，影响美觀



圖135工程會扣點編號5080908  
說明：燈具出口修飾不良，影响美觀



圖136工程會扣點編號5080908  
說明：插座漏水，影响用電安全



圖137工程會扣點編號5080908  
說明：開關高度不一，影响美觀



圖138工程會扣點編號5140301  
說明：臨時電線未防護，影响用電安全



圖139工程會扣點編號5140302

說明：臨時用電未設置漏電斷路器，影响用電安全

