

# MQTT 通訊協定

## 系統概述

本文檔描述小碧潭捷運站與侑盈能源管理系統之間的 MQTT 通訊協定，涵蓋設備監控數據傳輸、警戒值管理及復歸控制等功能。

## 連線資訊

- MQTT 版本v3.1.1
- 連接埠18838883 (SSL)
- 連線網址emst.yo-win.com
- 連線帳密：與技術窗口聯絡取得
- 數據更新頻率：每秒
- 訂閱主題 (Topic)
  - 正式機
    - 規則：/mrt/xiaobitan/{站號}/{資料類型}
    - 範例：/mrt/xiaobitan/1/raw\_data
  - 測試機
    - 規則：/test/mrt/xiaobitan/{站號}/{資料類型}
    - 範例：/test/mrt/xiaobitan/1/raw\_data
- 站號定義
  - 該站點設備的流水號，主要用途為定義出口。
  - 此設計是為了保留其他站點可配置多道門的彈性。
  - 以 小碧潭捷運站 為例，其站號為 1
  - 以 台北火車捷運站 為例，站號可為 1:東、2:西、3:南、4:北門，以此類推。

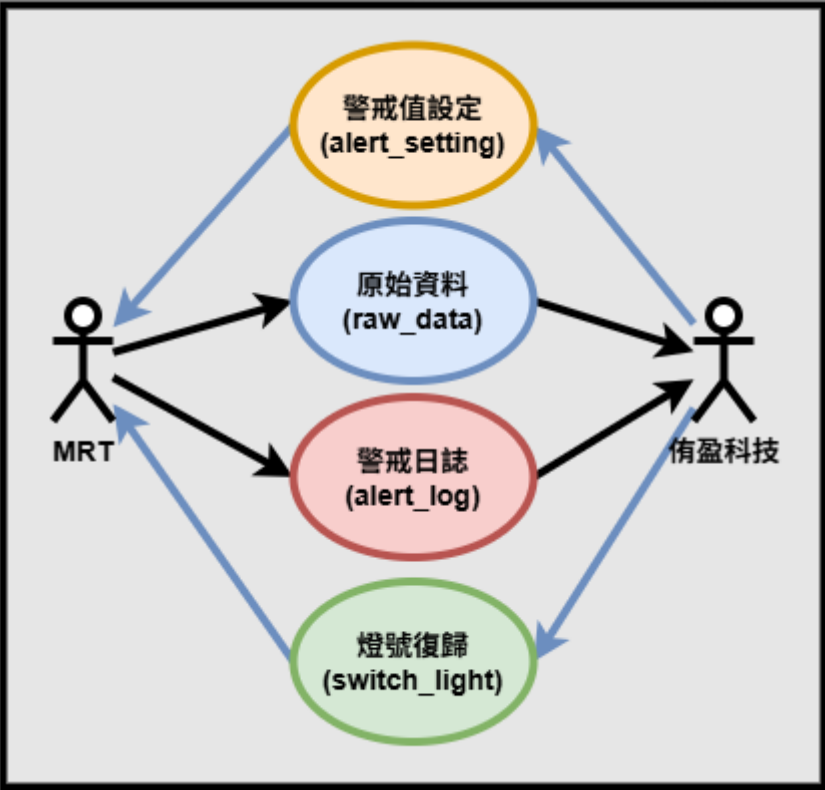
## Topic 命名規則

```
/mrt/xiaobitan/{station_id}/{data_type}
```

| 參數         | 說明   | 範例                                               |
|------------|------|--------------------------------------------------|
| station_id | 站台編號 | 1, 2, 3...                                       |
| data_type  | 資料類型 | raw_data, alert_setting, alert_log, switch_light |

## 系統架構圖

## 使用者案例圖



時間序列圖

```
%%{init: {'theme':'dark', 'themeVariables': { 'primaryColor': '#bb2528', 'primaryTextColor': '#fff', 'primaryBorderColor': '#7C0000', 'lineColor': '#F8B229', 'secondaryColor': '#006100', 'tertiaryColor': '#fff', 'background': '#1a1a1a', 'mainBkg': '#2d2d2d', 'secondBkg': '#3d3d3d', 'tertiaryBkg': '#4d4d4d'}}}% sequenceDiagram participant M as MRT participant E as EMS participant U as User Note over M, E: 功能 1: 數據傳輸 loop 監控 M->>E: 原始數據 Note right of E: 顯示於畫面 end Note over M, E: 功能 2: 警戒報告 alt 超過警戒值 M->>E: 警戒報告 Note right of E: 顯示警戒 end Note over U, M: 功能 3: 修改警戒值 U->>E: 修改警戒值 E->>M: 新警戒值 Note over U, M: 功能 4: 復歸操作 U->>E: 復歸按鈕 E->>M: 燈號變更
```

## MQTT 資料格式定義

### 1. 原始監控資料 (Raw Data)

#### 基本資訊

- **Topic:** /mrt/xiaobitan/{station\_id}/raw\_data
- **方向:** 捷運站 → 侑盈系統
- **頻率:** 每秒傳送
- **用途:** 即時設備狀態監控

#### 資料結構

```
1. {
2.     "temperature": 25.3,
3.     "x_displacement": 2,
4.     "y_displacement": 3,
5.     "z_displacement": 4,
6.     "x_frequency": 2,
7.     "y_frequency": 4,
8.     "z_frequency": 5,
9.     "avg_ele_current": 1.5,
10.    "avg_ele_volt": 220.0,
11.    "light": 0,
12.    "info": {
13.        "position": "xiaobitan_station",
14.        "device_id": "IRM-001",
15.        "timestamp": "2025-06-04 12:47:11"
16.    }
17. }
```

欄位說明

| 欄位名稱            | 資料型別    | 單位 | 說明     | 最小值 | 最大值 | 間距 | 警戒值          | 備註                     |
|-----------------|---------|----|--------|-----|-----|----|--------------|------------------------|
| position        | String  |    | 安裝位置   |     |     |    |              | xiaobitan_station      |
| device_id       | String  |    | 裝置編號   |     |     |    |              | IRM-001                |
| temperature     | Float   | °C | 環境溫度   | 20  | 50  | 5  | 49           |                        |
| x_displacement  | Integer | um | X軸位移量  | 0   | 40  | 10 | 30           |                        |
| y_displacement  | Integer | um | Y軸位移量  | 0   | 40  | 10 | 30           |                        |
| z_displacement  | Integer | um | Z軸位移量  | 0   | 40  | 10 | 30           |                        |
| x_frequency     | Integer | Hz | X軸頻率   | 0   | 50  | 10 | 45           |                        |
| y_frequency     | Integer | Hz | Y軸頻率   | 0   | 50  | 10 | 45           |                        |
| z_frequency     | Integer | Hz | Z軸頻率   | 0   | 50  | 50 | 45           |                        |
| avg_ele_current | Float   | A  | 平均電流   | 0   | 5   | 1  | 4            |                        |
| avg_ele_volt    | Float   | V  | 平均電壓   | 190 | 250 | 10 | 198v<br>242v |                        |
| light           | Integer |    | 燈號啟動狀態 |     |     |    |              | 0為異常燈號（橘）<br>1為正常燈號（綠） |

2. 警戒值設定資料 (Alert Settings)

基本資訊

- **Topic:** /mrt/xiaobitan/{station\_id}/alert\_setting
- **方向:** 侑盈系統 → 捷運站；當使用者在侑盈 EMS 上進行數值變更的時候，通知捷運站 IPC
- **用途:** 動態調整監控閾值

資料結構

```
1. {
2.     "v_high": 242,
3.     "v_low": 198,
4.     "i_high": 1.9,
5.     "i_low": 0,
6.     "dxyz_displacement_high": 30,
7.     "dxyz_displacement_low": 0,
8.     "dxyz_fz_high": 45,
9.     "dxyz_fz_low": 0,
10.    "temp_high": 48.0,
11.    "temp_low": 0,
12.    "info": {
13.        "position": "xiaobitan_station",
14.        "device_id": "IRM-001",
15.        "timestamp": "2025-06-04 12:47:11"
16.    }
17. }
```

警戒值對照表

| 監控項目 | 高警戒值   | 低警戒值 | 正常範圍      | 備註     |
|------|--------|------|-----------|--------|
| 電壓   | 242V   | 198V | 190V~250V | Y軸監控   |
| 電流   | 1.9A   | 0A   | -         | 超過即警報  |
| 位移量  | 30mm   | 0mm  | 0~50mm    | XYZ軸綜合 |
| 頻率   | 45Hz   | 0Hz  | 0~50Hz    | XYZ軸綜合 |
| 溫度   | 48.0°C | 0°C  | -         | 環境溫度   |

告警值接收資料欄位說明

| 鍵Key                   | 資料說明     | 型別      | 單位 |
|------------------------|----------|---------|----|
| v_high                 | 電壓過高警報   | Float   | V  |
| v_low                  | 電壓過低警報   | Float   | V  |
| i_high                 | 電流過高警報   | Float   | A  |
| i_low                  | 電流過低警報   | Float   | A  |
| dxyz_displacement_high | 三軸位移過高警報 | Integer | um |
| dxyz_displacement_low  | 三軸位移過低警報 | Integer | um |
| dxyz_fz_high           | 三軸頻率過高警報 | Integer | Hz |
| dxyz_fz_low            | 三軸頻率過低警報 | Integer | Hz |
| temp_high              | 溫度過高警報   | Float   | °C |
| temp_low               | 溫度過低警報   | Float   | °C |

3. 警報記錄資料 (Alert Log)

基本資訊

- **Topic:** /mrt/xiaobitan/{station\_id}/alert\_log

- 方向：捷運站 → 侑盈系統
- 用途：異常事件記錄與追蹤

資料結構

```
1. {
2.     "v_high_alert": 250, // 電壓過高警報
3.     "temp_low_alert": 10, // 溫度過低警報
4.     // ... (略)
5.     "info": {
6.         "position": "xiaobitan_station", // 小碧潭捷運站
7.         "device_id": "IRM-001", // 設備代號
8.         "timestamp": "2025-06-04 12:47:11" // 發生時間戳
9.     }
10. }
```

事件記錄範例

| 時間戳記                | 事件類型  | 詳細內容        |
|---------------------|-------|-------------|
| 2025-10-11 03:05:06 | 系統操作  | 執行復歸程序      |
| 2025-10-10 03:05:06 | 觸及警戒值 | 電壓過高警報□250V |
| 2025-10-10 03:05:06 | 觸及警戒值 | 溫度過低警報□10°C |

4. 復歸控制訊號 (Switch Light)

基本資訊

- **Topic:** /mrt/xiaobitan/{station\_id}/switch\_light
- 方向：侑盈系統 → 捷運站
- 用途：遠端復歸控制

資料結構

```
1. {
2.     "light": 0,
3.     "info": {
4.         "position": "xiaobitan_station",
5.         "device_id": "IRM-001",
6.         "timestamp": "2025-06-04 12:47:11"
7.     }
8. }
```

燈號說明

| 指令值 | 功能 | 說明   |
|-----|----|------|
| 0   | 橘燈 | 異常燈號 |
| 1   | 綠燈 | 正常燈號 |

公共資料結構

Info 物件規格

- 所有 MQTT 訊息都包含統一的 `info` 物件
- 符合 ISO 8601 標準的一個變體，台灣日光節約使用 +8

```
"info": {  
  "position": "xiaobitan_station",      // 站台識別碼  
  "device_id": "IRM-001",              // 設備編號  
  "timestamp": "2025-06-04 12:47:11"  // 資料時間戳記 (YYYY-MM-DD HH:mm:ss)  
}
```

注意事項

QoS 設定建議

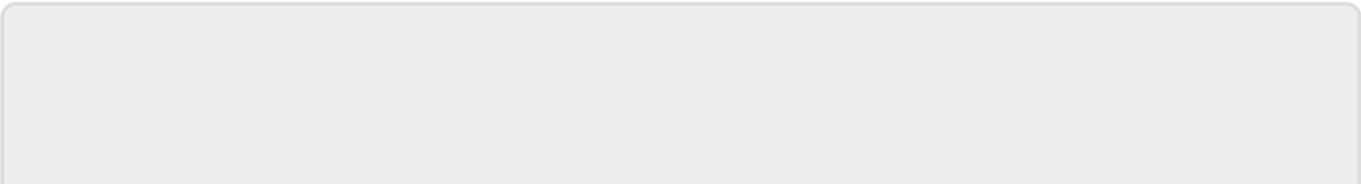
- 原始監控資料: QoS 0 (頻繁傳輸，允許遺失)
- 警戒值設定: QoS 1 (確保送達)
- 警報記錄: QoS 1 (重要事件記錄)
- 復歸控制: QoS 2 (關鍵控制指令)

錯誤處理

- 連線中斷時自動重連
- 資料格式驗證失敗時記錄錯誤
- 超過警戒值時立即發送警報

安全考量

- 建議使用 TLS/SSL 加密傳輸
- 實作適當的認證機制
- 定期更新密碼或憑證



From:

<https://kms.yo-win.com/dokuwiki/> - 知識管理系統

Permanent link:

<https://kms.yo-win.com/dokuwiki/doku.php?id=public:mrt:mqtt&rev=1751605702>



Last update: **2025/07/04 13:08**