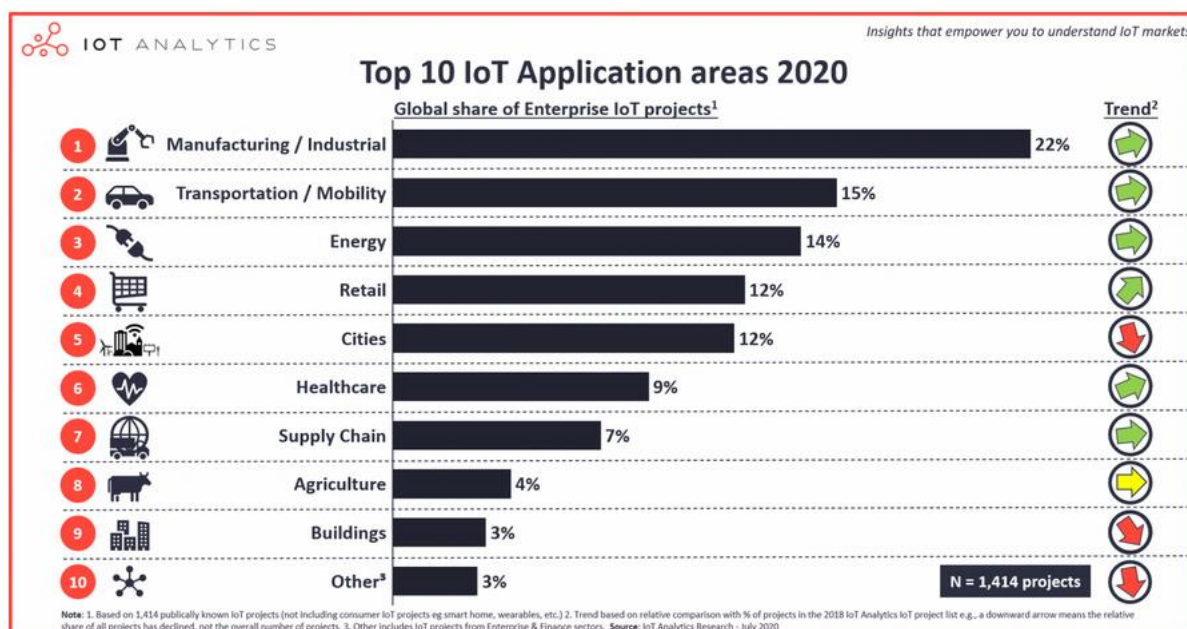


使用 Azure 整合物聯網設備之解決方案

Peter Chou

發佈日期：2021 年 05 月 10 日

物聯網設備種類及技術日新月異，根據研調機構 IoT Analytics 在 2020 年的研究報告 (Top 10 IoT applications in 2020)，舉凡交通運輸、能源、零售、智慧城市、醫療保健、供應鏈、智慧農業、智慧建築等，皆有相關之應用。



(引用圖片來源: IoT Analytics)

當這些數量龐大的物聯網設備在各端點收集資料後，

如何進行大量資料的集中儲存？

如何將這些原始資料經過分析工具，轉化為有價值的數據？

且由於收集的資料數量龐大，如何兼顧成本及效益也是重要的衡量指標。

若以傳統的方式自行建置，上述的需求，至少需要下列元件：

1. 收集各物聯網設備資料的集中閘道。
2. 儲存原始資料的儲存空間。
3. 萃取資料的分析工具及儲存分析資料的資料庫。
4. 呈現結果的報表系統。

從頭打造這些元件，不但曠日費時，且使組織無法專注於真正重要的工作上。

現在利用 Azure 即可快速打造出從物聯網設備資料收集、轉存、分析，並產製報表的完整解決方案。

這套系統所需使用的 Azure 元件及其扮演角色，如下表：

元件	扮演角色
Azure IoT Hub	物聯網設備資料的集中閘道
Azure Blob Storage	儲存原始資料的儲存空間
Azure Stream Analytics	萃取資料的分析工具
Azure SQL Database	儲存分析資料的資料庫
Power BI	呈現結果的報表系統

將各元件串接形成整個系統的流程，如下圖。

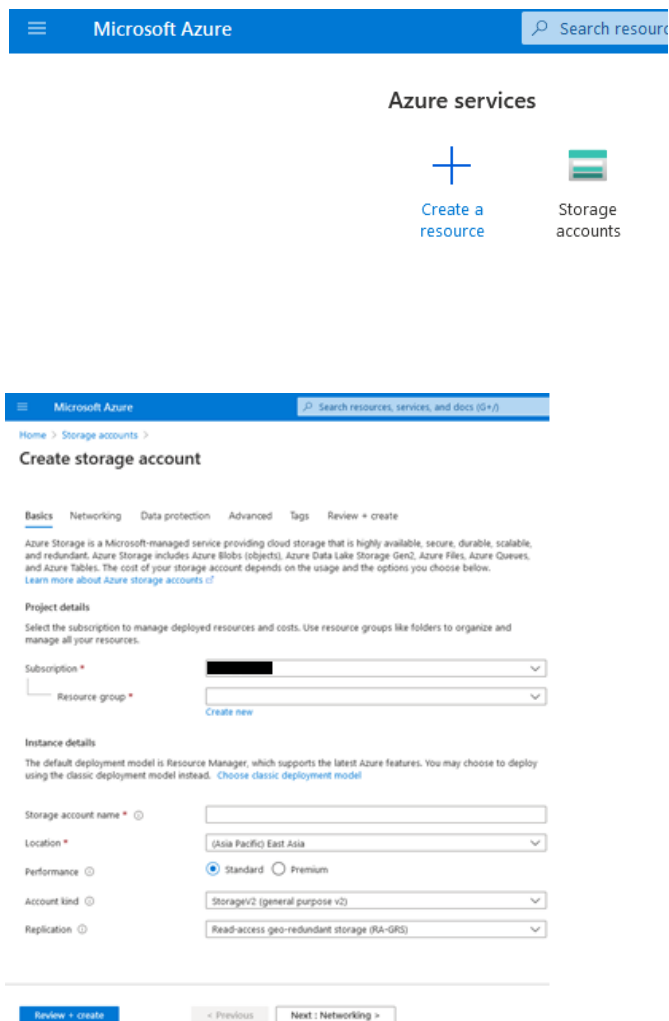


以下說明各元件的建置方式：

1. Azure Blob Storage

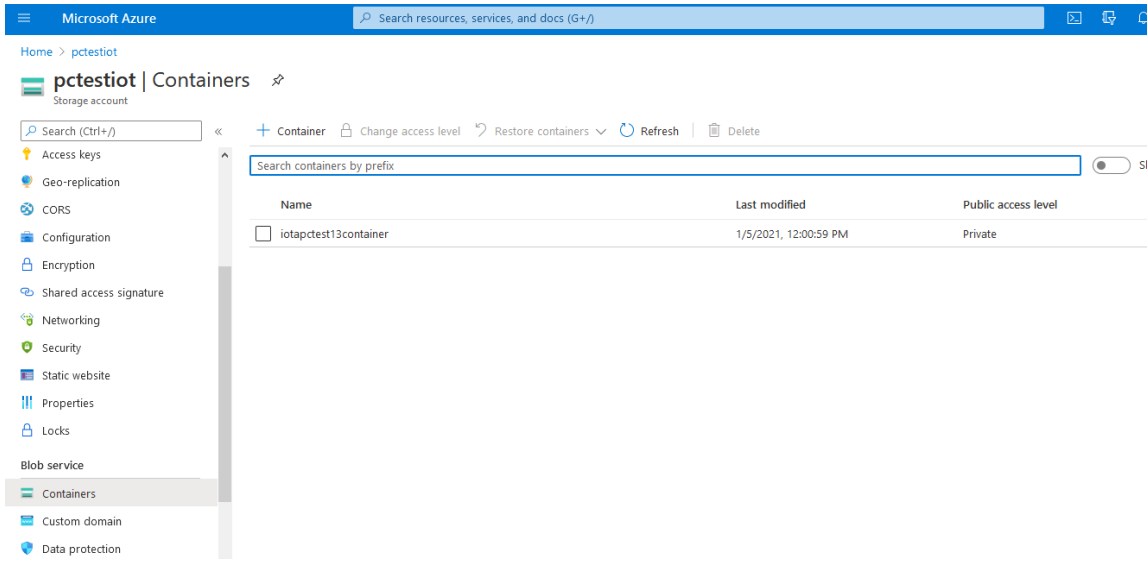
建立 Blob Storage 做為儲存原始資料的儲存空間。

(1) 建立 Blob Storage



The screenshot displays the Microsoft Azure portal interface for creating a storage account. At the top, there is a navigation bar with the Microsoft Azure logo and a search bar. Below this, the 'Azure services' section is visible, featuring a plus sign icon for 'Create a resource' and a storage icon for 'Storage accounts'. The main content area is titled 'Create storage account' and includes a breadcrumb trail: 'Home > Storage accounts > Create storage account'. The form is organized into several sections: 'Project details' with dropdowns for 'Subscription' and 'Resource group'; 'Instance details' with a text field for 'Storage account name', a dropdown for 'Location' (set to '(Asia Pacific) East Asia'), radio buttons for 'Performance' (Standard selected, Premium unselected), a dropdown for 'Account kind' (StorageV2 (general purpose v2) selected), and a dropdown for 'Replication' (Read-access geo-redundant storage (RA-GRS) selected). At the bottom, there are navigation buttons: 'Review + create', '< Previous', and 'Next: Networking >'.

(2) 新增 container



The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface for a storage account named 'pctestiot'. The 'Containers' section is active, displaying a table of containers. The table has three columns: 'Name', 'Last modified', and 'Public access level'. One container is listed with the name 'iotapctest13container', last modified on 1/5/2021 at 12:00:59 PM, and a public access level of 'Private'. The left sidebar shows various storage account settings like Access keys, Geo-replication, CORS, etc.

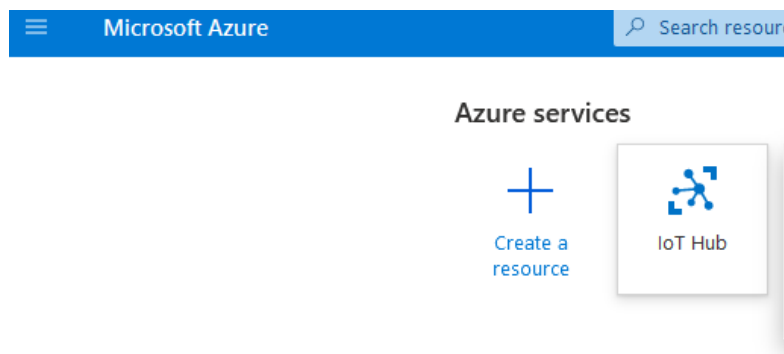
Name	Last modified	Public access level
<input type="checkbox"/> iotapctest13container	1/5/2021, 12:00:59 PM	Private

2. Azure IoT Hub

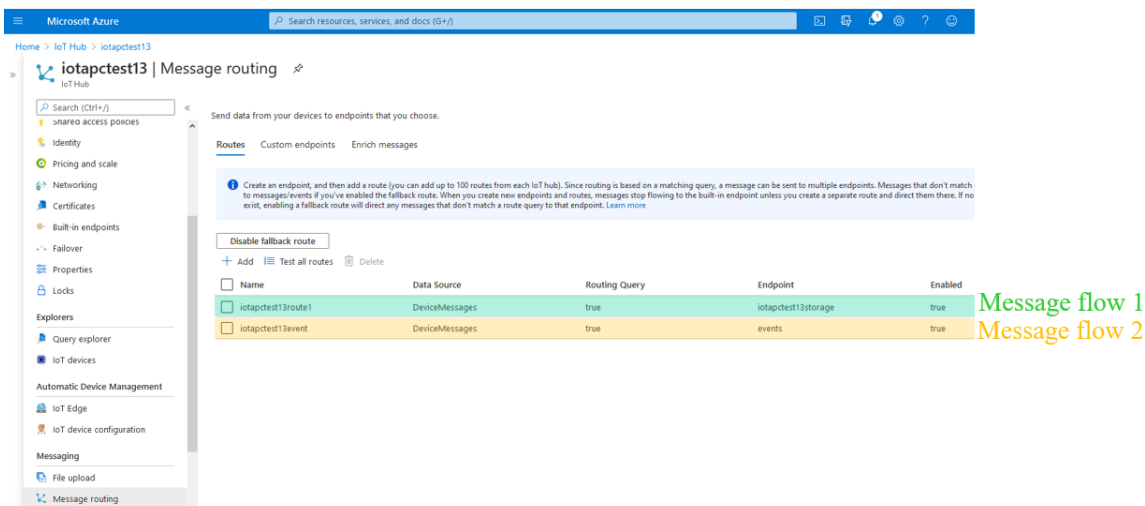
Azure IoT Hub 可讓大量的 IoT 裝置集中傳送資料到 Azure，並將資料轉存到 Azure 的儲存體(目前支援將資料寫入 JSON 或 AVRO 格式的 Blob 儲存體)或其他應用。

簡而言之，IoT Hub 是負責管理與連接物聯網裝置並協助蒐集、處理從物聯網裝置上所產生資料的元件。

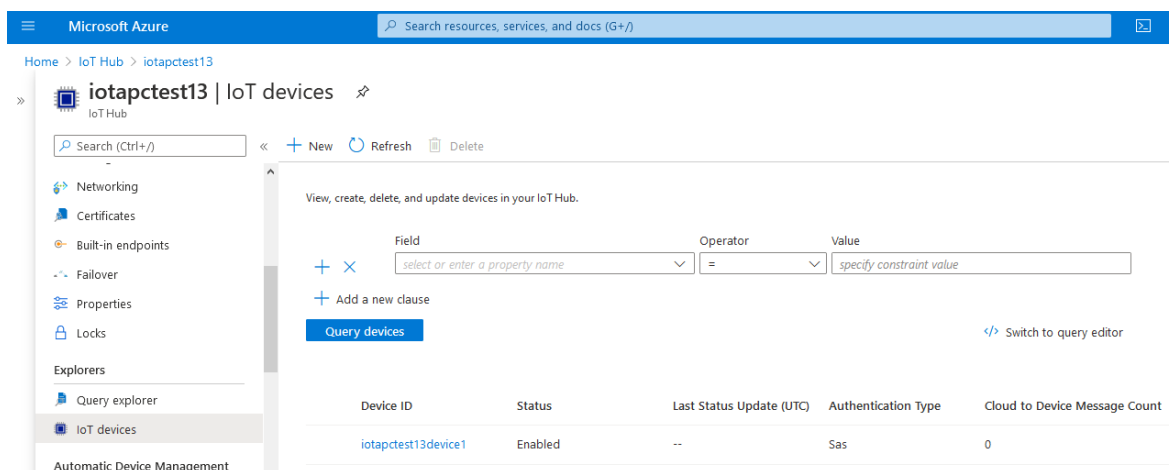
(1) 建立 IoT Hub



(2) 設定資料流，分別導向 Blob storage 及 Event 端點



(3) 建立 IoT devices



建立 IoT Device 後，使用 azure command 可取得連接資訊，

將此連接資訊設定於 IoT 設備上，即可讓 IoT 設備與 IoT Hub 建立連結並進行資料傳送。

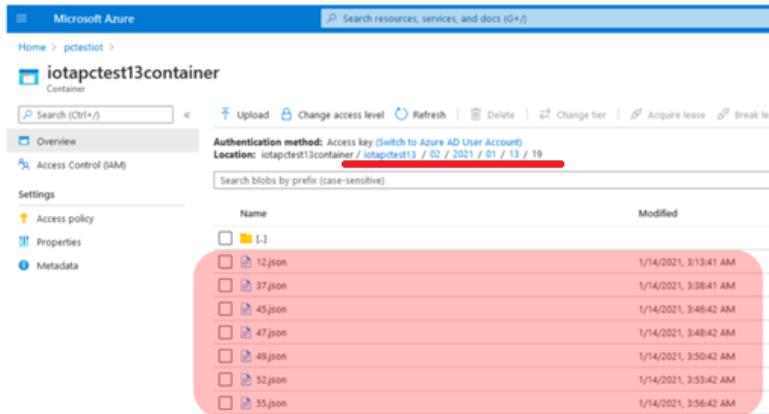
取得連接資訊的 Azure command 語法範例如下：

```
az iot hub device-identity connection-string show --hub-name IoT-Hub-name
--device-id IoT-Hub-DeviceID --output table
```

```
peter@Azure:~$ az iot hub device-identity connection-string show --hub-name iotapctest13 --device-id iotapctest13device1 --output table
ConnectionString
-----
HostName=iotapctest13.azure-devices.net;DeviceId=iotapctest13device1;SharedAccessKey=qS1dXehLSHP2PwCJbzVjZ+Ru60YV36UGHXH3cuG/9jA=
```

(4) 確認資料已接收

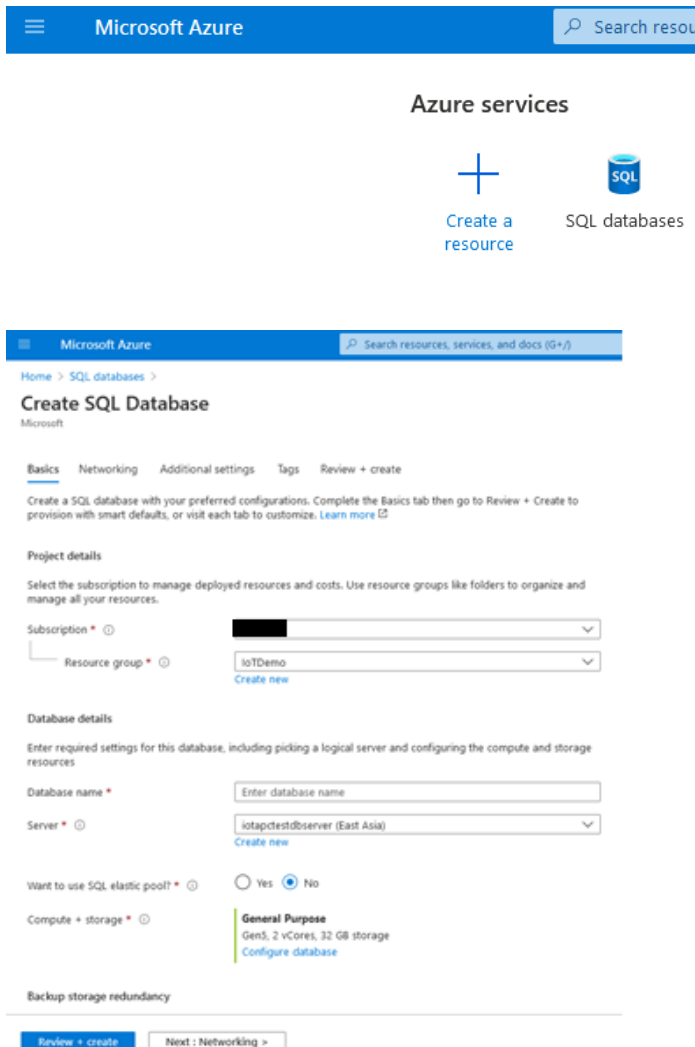
在 container 中會依資料收到的日期時間, 做為階層式架構的資料夾名稱, 在本案例中, 存放的是 json 格式的檔案。



3. Azure SQL Database

建立 SQL Database 以儲存分析後的資料。

(1) 建立 SQL Database



The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface for creating a SQL Database. At the top, there is a navigation bar with the Microsoft Azure logo and a search bar. Below this, the 'Azure services' section features a plus sign icon and the text 'Create a resource' next to the 'SQL databases' icon and label.

The main content area is titled 'Create SQL Database' and includes a breadcrumb trail: 'Home > SQL databases >'. Below the title, there are tabs for 'Basics', 'Networking', 'Additional settings', 'Tags', and 'Review + create'. The 'Basics' tab is active, and the page contains the following sections:

- Project details:** A section for selecting the subscription and resource group. The 'Subscription' dropdown is set to a redacted value, and the 'Resource group' dropdown is set to 'IoTDemo'. A 'Create new' link is visible below the resource group dropdown.
- Database details:** A section for entering required settings. It includes a 'Database name' input field with the placeholder 'Enter database name', a 'Server' dropdown menu set to 'iotapctstbserver (East Asia)', and a 'Create new' link below it.
- Compute + storage:** A section for selecting the compute and storage options. The 'Want to use SQL elastic pool?' radio buttons are set to 'No'. The selected option is 'General Purpose', which includes 'Gen5, 2 vCores, 32 GB storage'. A 'Configure database' link is provided below the selection.

At the bottom of the page, there is a 'Review + create' button and a 'Next: Networking >' button.

4. Azure Stream Analytics

Azure Stream Analytics 是即時分析與處理複雜事件的引擎，主要用來同時分析和處理多個來源的串流資料。可以從多個輸入來源中擷取資訊，並觸發動作啟動工作流程。在本案例中，使用它來分析資料並轉存到資料庫以供之後使用。

(1) 建立 Stream Analytics



Azure services



Home > Stream Analytics jobs >

New Stream Analytics job

i This will create a new Stream Analytics job. You will be charge

Job name *

Subscription *

Resource group *
 [Create new](#)

Location *

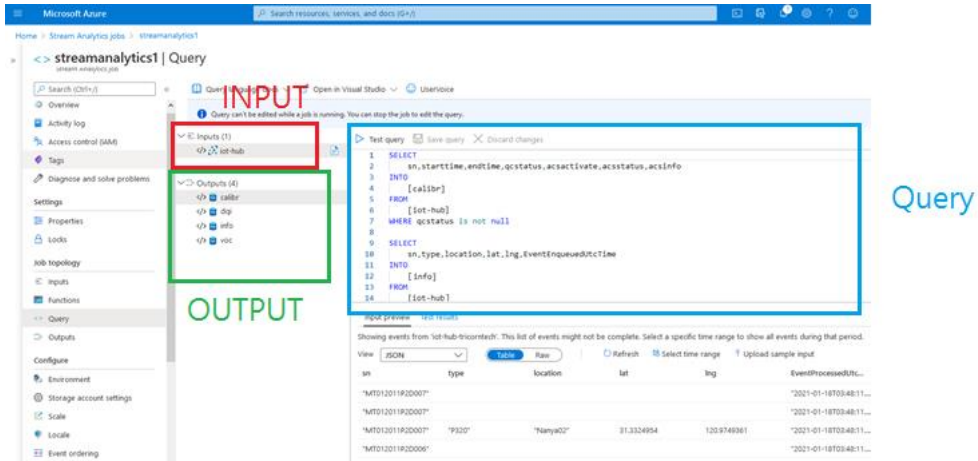
Hosting environment ⓘ
 Cloud Edge

Streaming units (1 to 192) ⓘ

Secure all private data assets needed by this job in my Storage account. ⓘ

(2) 設定分析條件

建立 Stream Analytics jobs 後，先在 Input 設定來源(本例為 IoT Hub) ，並在 Output 設定要轉存資料的目的地(本例為 SQL Database)。最後，在 Query 條件設定查詢的 SQL 語法條件即完成設定。



Query 範例如下:

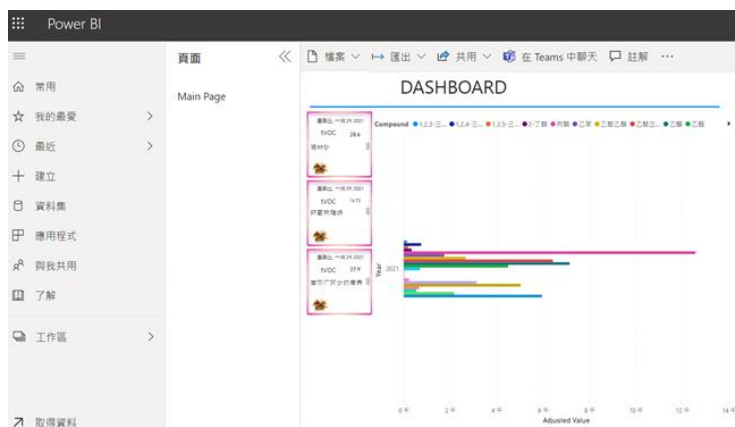
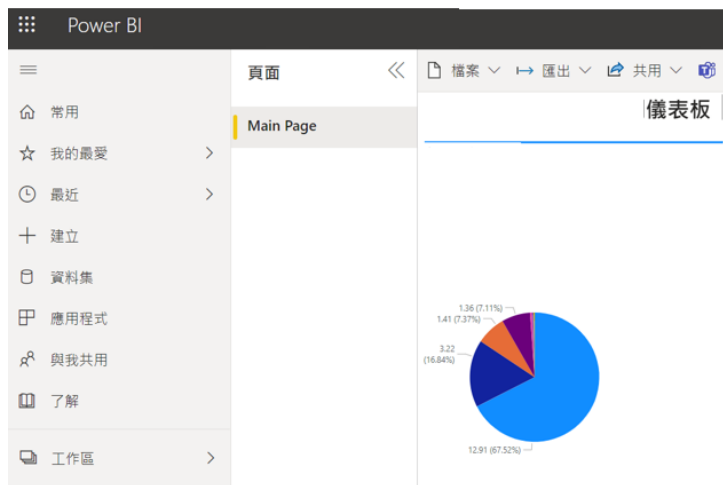
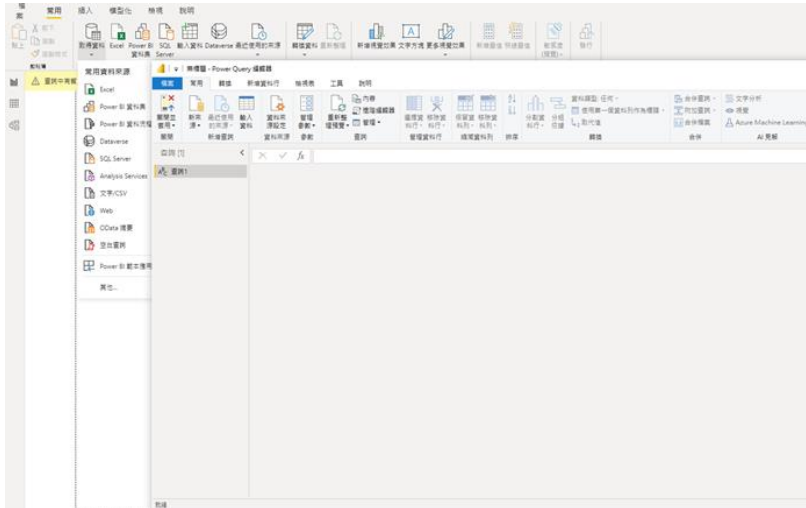
```

SELECT
  sn, starttime, endtime, qcstatus, acsactivate, acsstatus, acsinfo
INTO [calibr] OUTPUT
FROM [iot-hub] INPUT
WHERE qcstatus is not null
    
```

5. 利用 Power BI 產製報表

Power BI 是 Microsoft 提供的業務分析服務。旨在提供交互式可視化和商業智能功能，可供用戶創建自己的報表和儀表板。

本案例中，SQL database 的資料做為 Power BI 的持續性資料來源，利用這些資料，可在 Power BI 中產出自訂的統計報表。



經由上述的設定流程，就可讓 IoT 設備透過集中管理上傳資料、儲存資料、建立邏輯分析，最後產出報表，將零散的資料轉化為有用的資訊。