

視窗程式設計報告

題目:智慧馬桶虛擬監控系統

組員:C111112102李步剛

C111112112蔡宗洺

授課老師:林俊宏

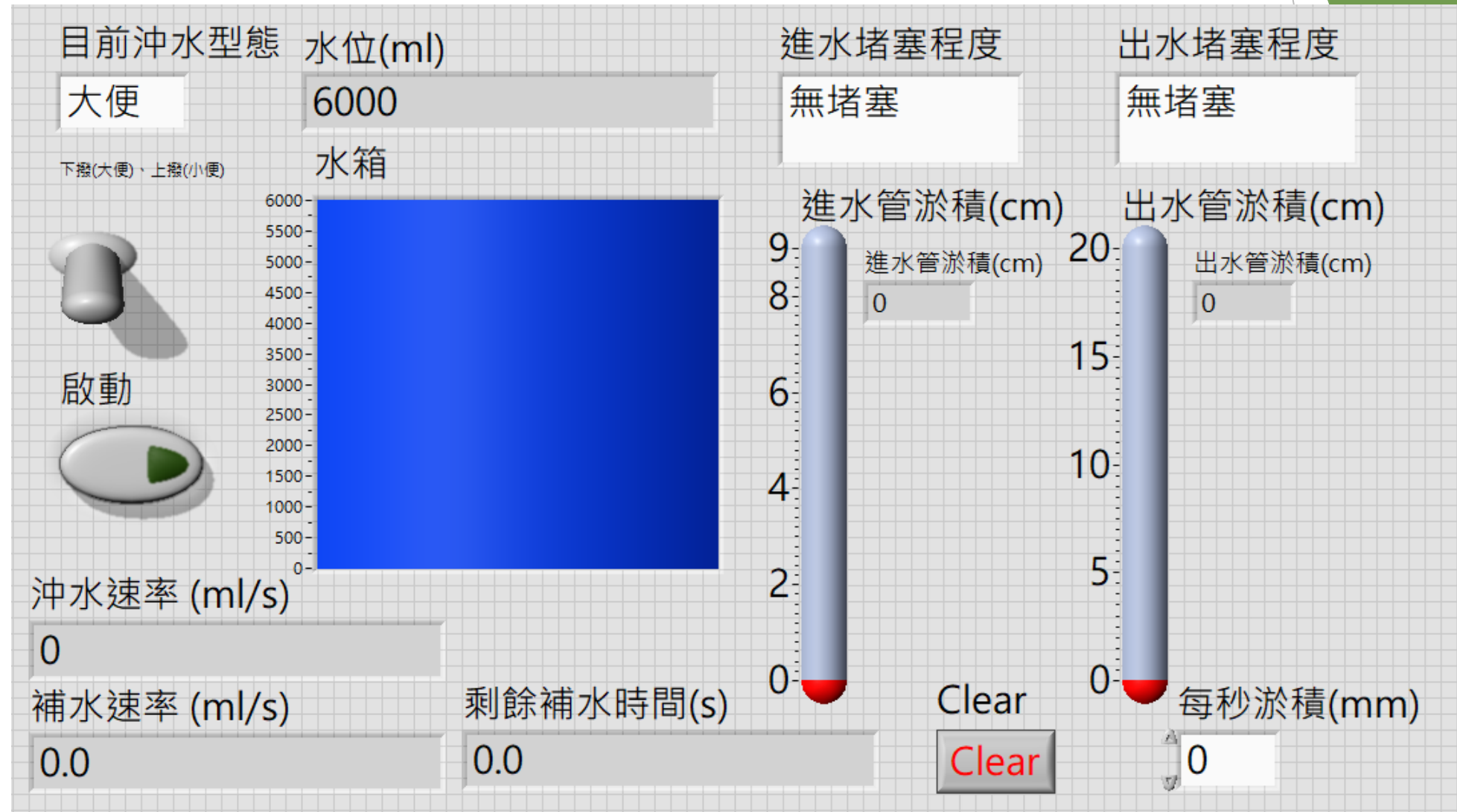
目錄

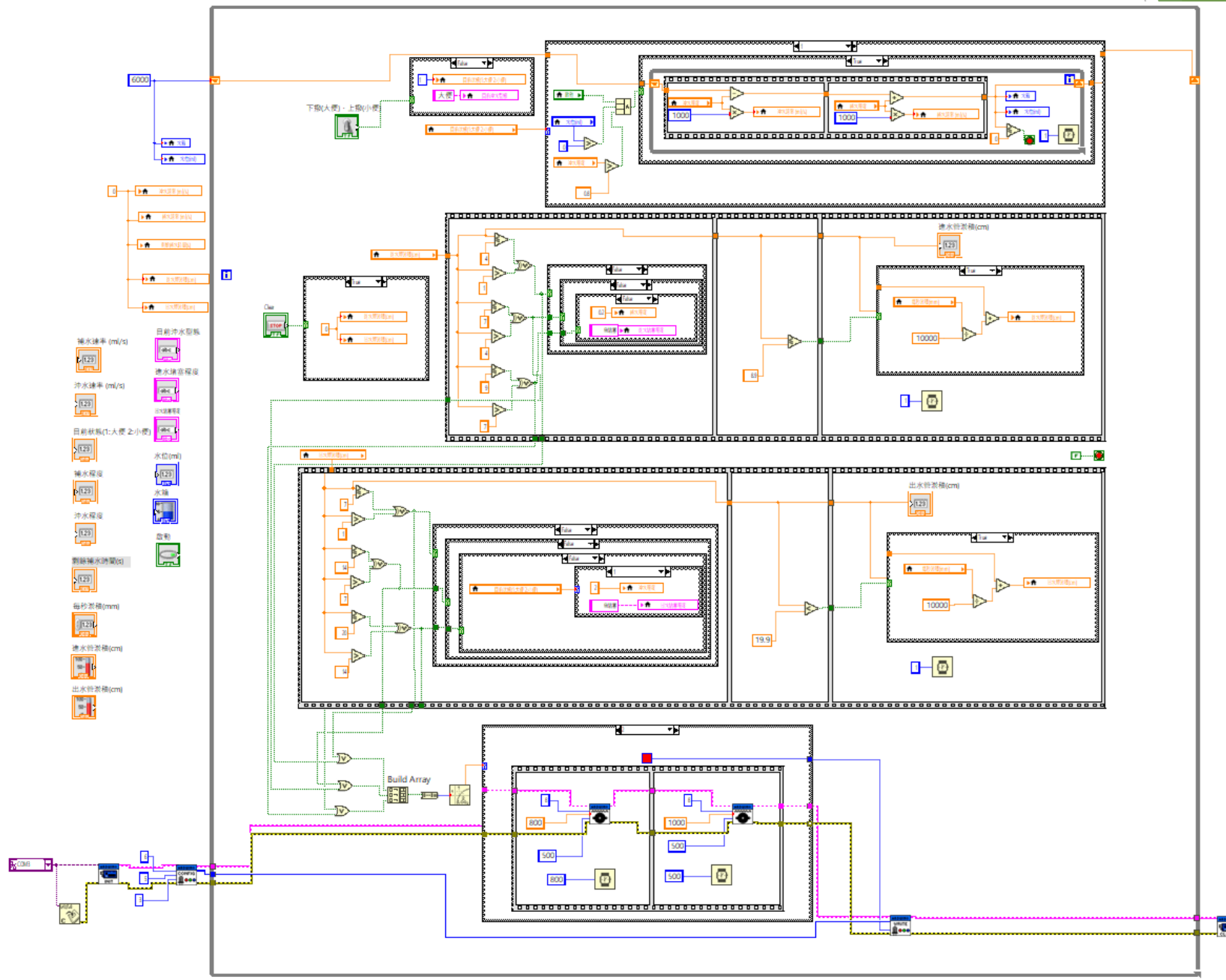
- ▶ 01 發想動機
- ▶ 02 LabVIEW人機介面
- ▶ 03 LabVIEW程式方塊圖
- ▶ 04 DEMO展示
- ▶ 05 心得感想
- ▶ 06 工作分配

發想動機

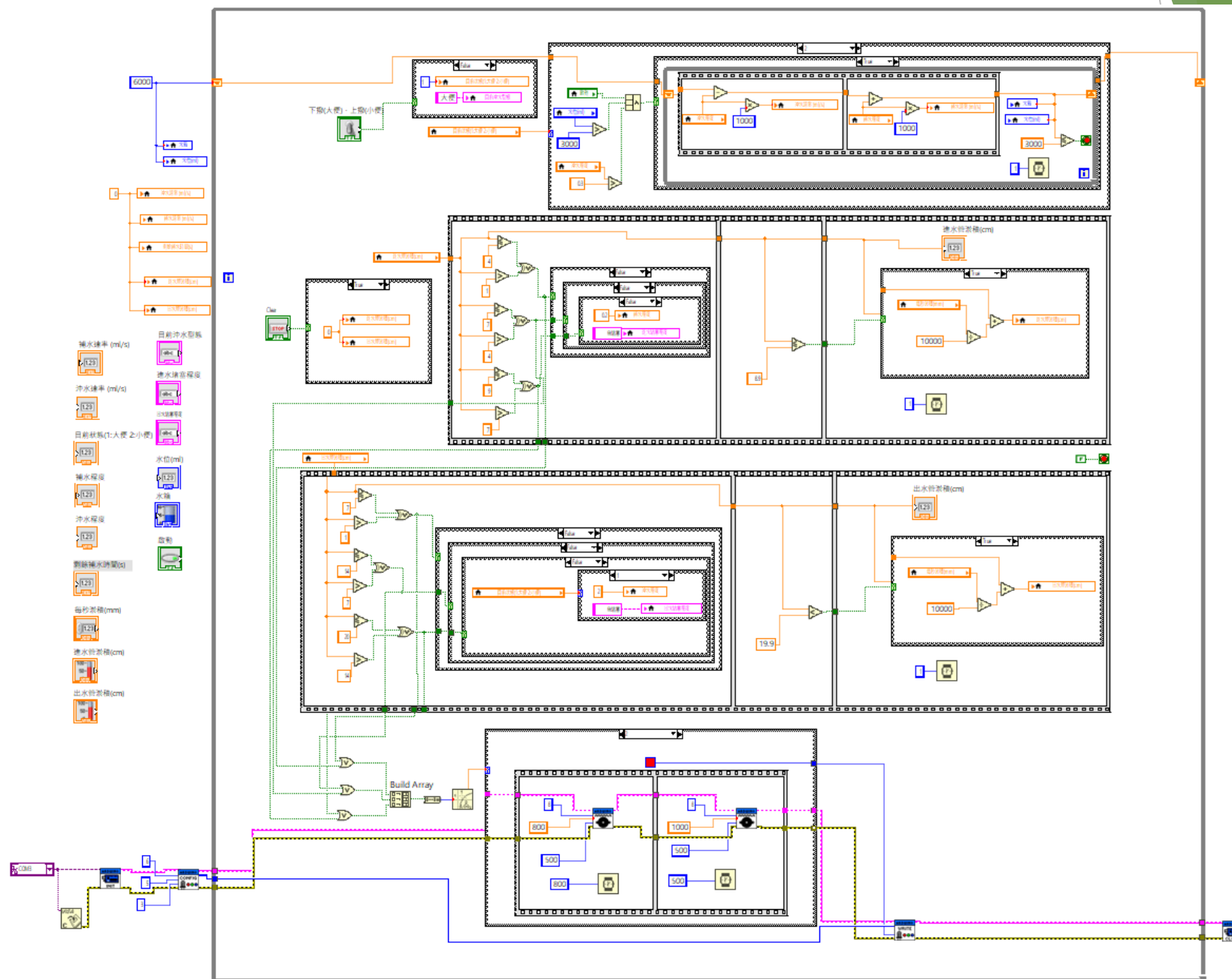
- ▶ 在我們的日常生活中，我們常常上完洗手間就直接離開了，但不知道我們所使用的馬桶，它的水管內部狀況，是否隱含著堵塞的危險，所以我們想要用**LabVIEW**模擬馬桶沖水，並附有監測馬桶水位的一個儀表板，讓使用者能即時知道自己使用的馬桶，它的水位是否正常，以及了解它的沖水跟補水的速率是多少，最重要的是能提早知道馬桶水管的狀況，一但發生阻塞就能馬上通知水電工來修理，就能解決發現時已為時已晚，只能汰舊換新的窘境。
- ▶ 主要是學習如何用**LabVIEW**程式來模擬日常馬桶沖水的樣子。

LabVIEW人機介面(整體)





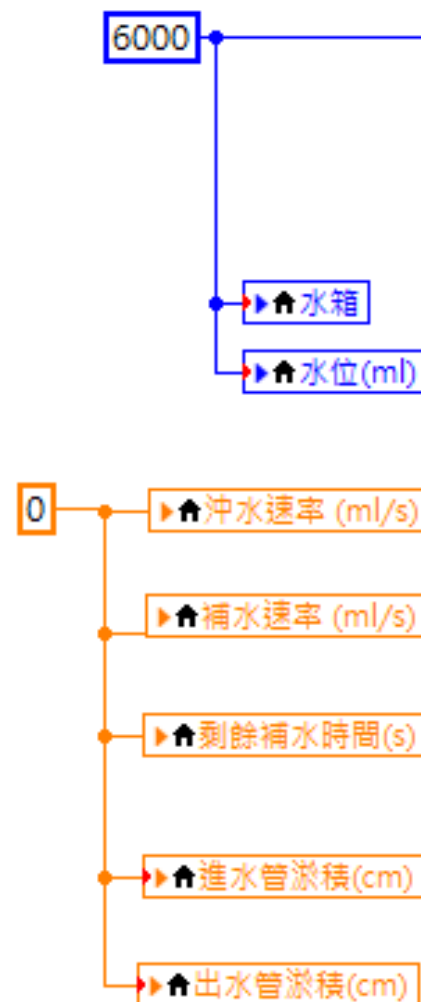
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【小便模式】



LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【開始前】

在程式開始之前：

1. 將水箱及水位填滿至6000毫升
2. 將沖水速率、補水速率、剩餘補水時間、進水管淤積及出水管淤積設為0(初始狀態)。

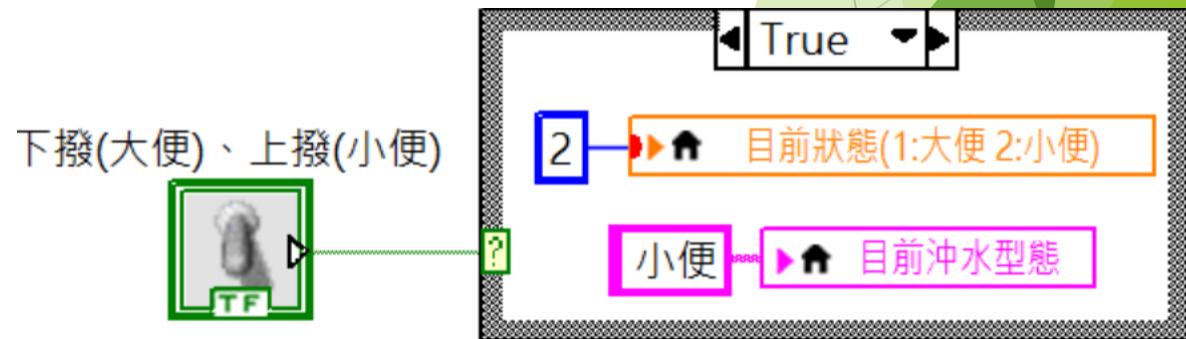
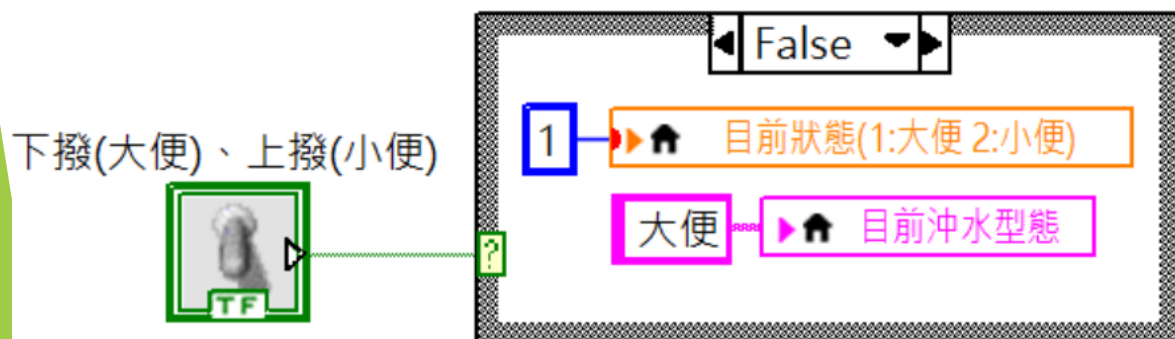


LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【模式選擇:搖桿】

搖桿下撥為大便模式，上撥為小便模式
(注意:搖桿下撥布林判定為0，上撥布林判定為1)

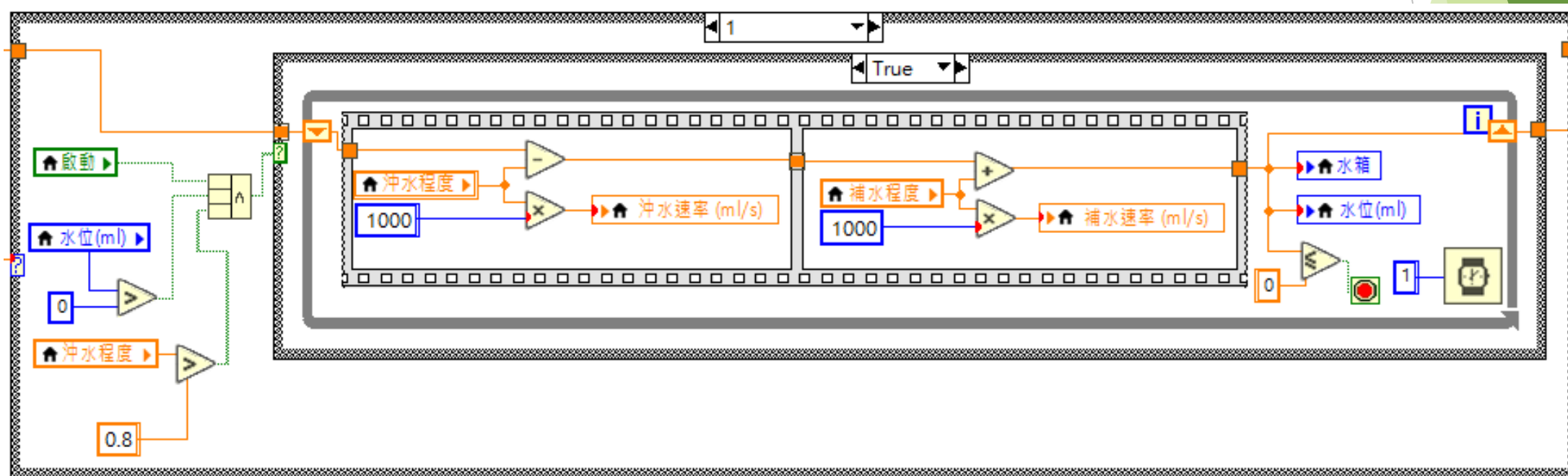
當搖桿下撥:
case執行**False**，將**目前狀態**變數設為1並將**目前並沖水型態**顯示為大便。

當搖桿上撥:
case執行**True**，將**目前狀態**變數設為2並將**目前並沖水型態**顯示為小便。



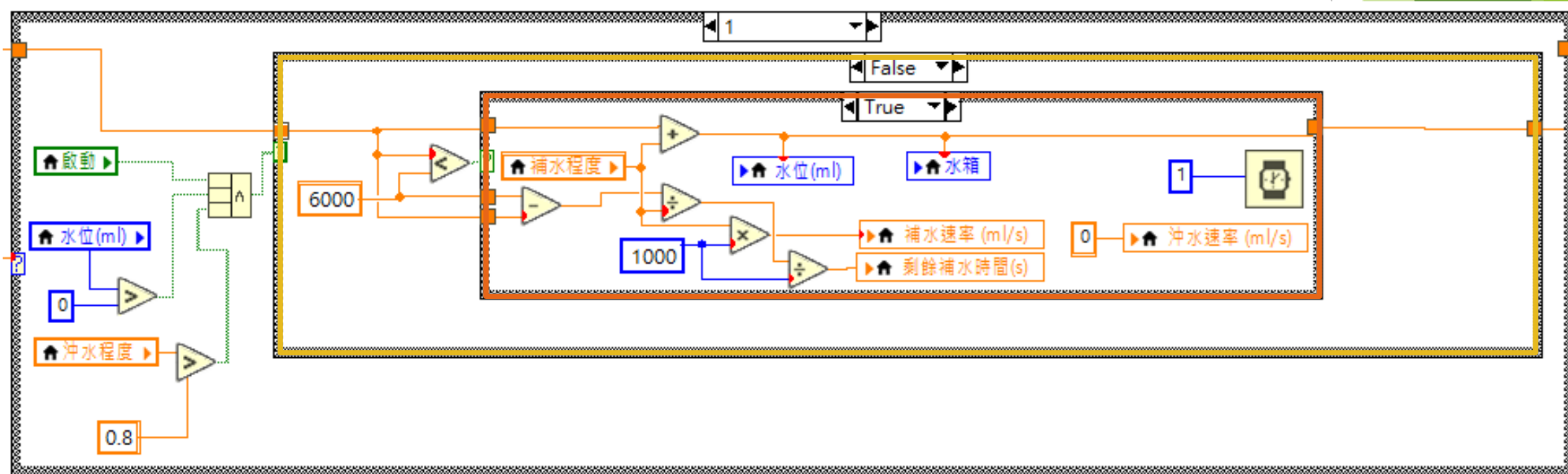
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【大便模式執行:沖水】

目前狀態變數為1，執行case1內部程式。(注意:按下啟動時，水位必須大於0並且沖水程度必須大於0.8，也就是中度淤積以下。重度堵塞無法進行沖水。)
執行True(沖水)，以6000開始遞減(每1毫秒下降沖水程度毫升)，同時將沖水程度毫升乘以1000顯示為沖水速率。一般來說，沖水與補水同時進行，因此在沖水後利用Flat Sequence Structure執行補水(使用加法)，其餘與沖水邏輯相同。最後當水位小於等於0時跳出此while迴圈。



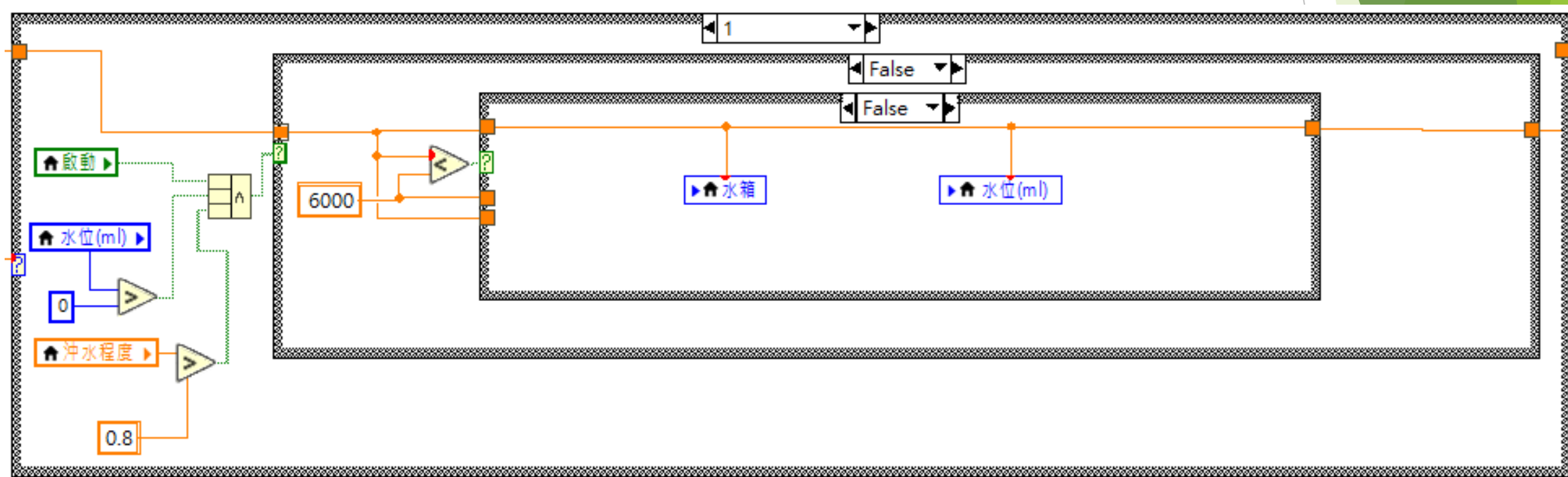
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【大便模式執行:補水】

離開while迴圈，執行False。首先判斷水位是否小於6000，是執行True。首先將沖水速率設為0，然後補水邏輯與上一頁相同。剩餘補水時間:以6000與當時水量做相減，得出水箱還須補足的水量，再與補水程度毫升做相除，得出目前還需多少毫秒，最後再除以1000，得出還需多少秒。



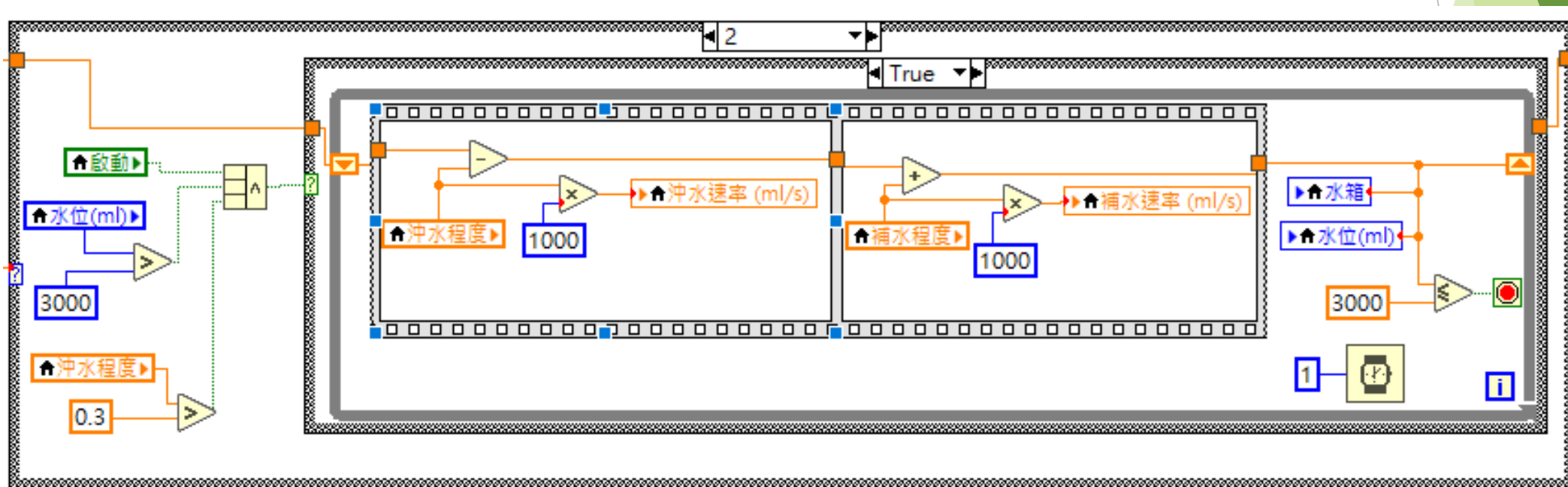
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【大便模式執行:補水完成】

首先判斷水位是否小於6000，否執行False，不需做任何動作。



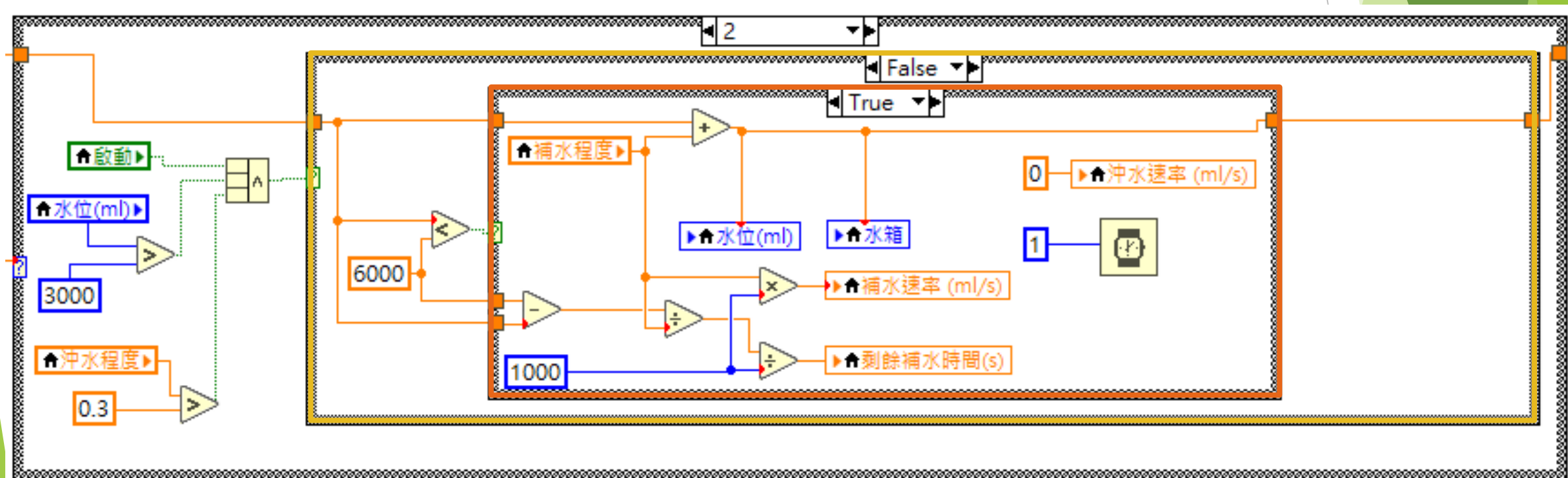
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【小便模式執行:沖水】

目前狀態變數為2，執行case1內部程式。(注意:按下啟動時，水位必須大於3000並且沖水程度必須大於0.3，也就是中度淤積以下。重度堵塞無法進行沖水。)執行True(沖水)，以6000開始遞減(每1毫秒下降沖水程度毫升)，同時將沖水程度毫升乘以1000顯示為沖水速率。一般來說，沖水與補水同時進行，因此在沖水後利用Flat Sequence Structure執行補水(使用加法)，其餘與沖水邏輯相同。最後當水位小於等於3000時跳出此while迴圈。



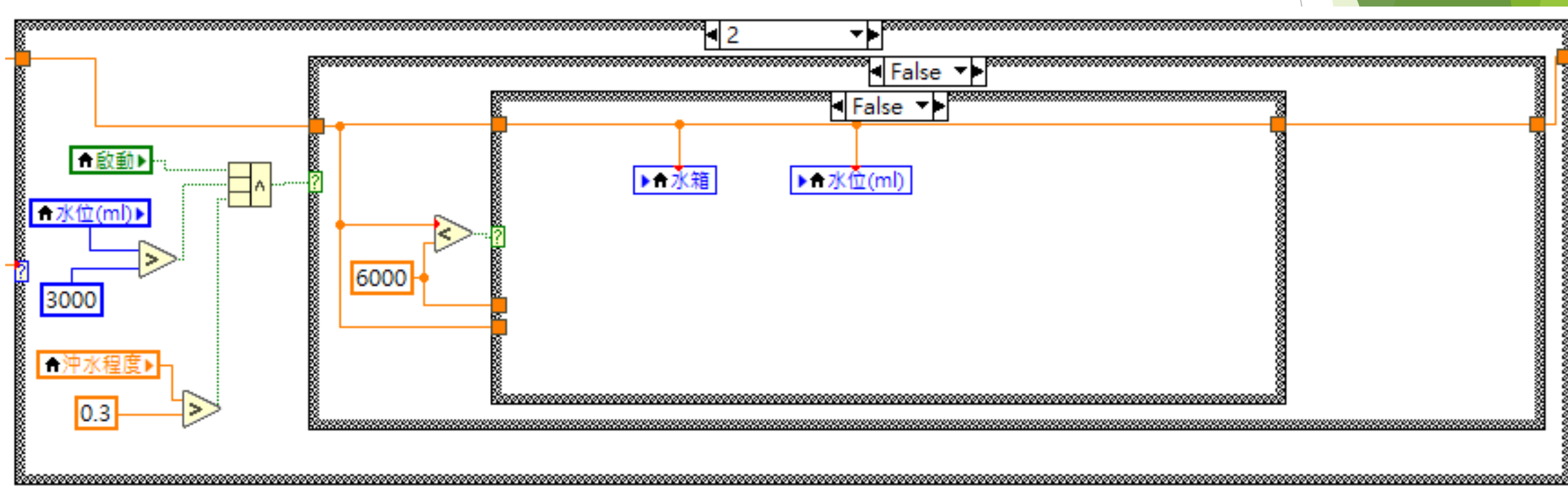
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【小便模式執行:補水】

離開while迴圈，執行False。首先判斷水位是否小於6000，是執行True。
首先將沖水速率設為0，然後補水邏輯與上一頁相同。
剩餘補水時間:以6000與當時水量做相減，得出水箱還須補足的水量，再與補水程度毫升做相除，得出目前還需多少毫秒，最後再除以1000，得出還需多少秒。

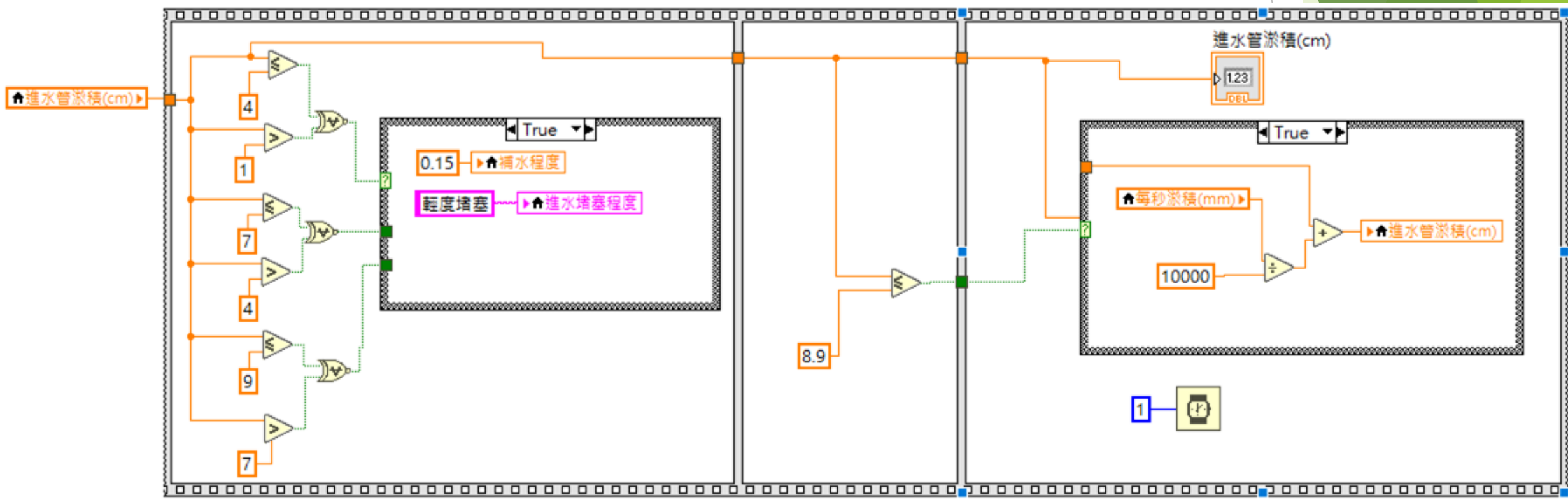


LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【小便模式執行:補水完成】

首先判斷水位是否小於6000，否執行False，不需做任何動作。

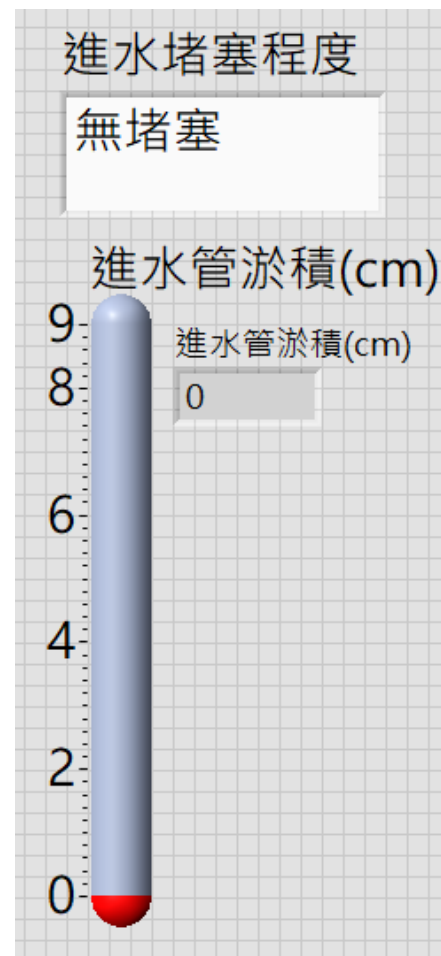
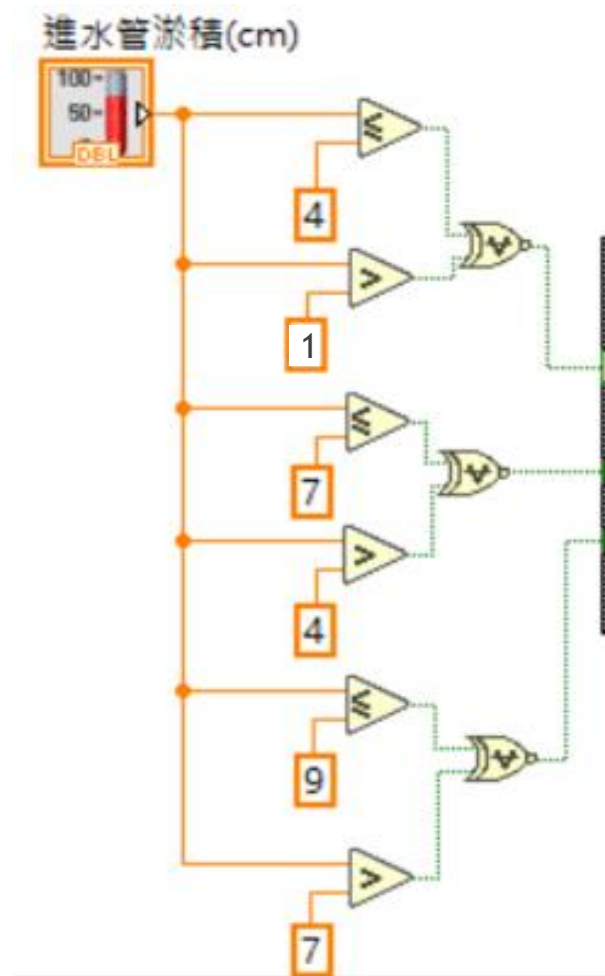


LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【進水管淤積】



LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【進水管淤積(cm)】

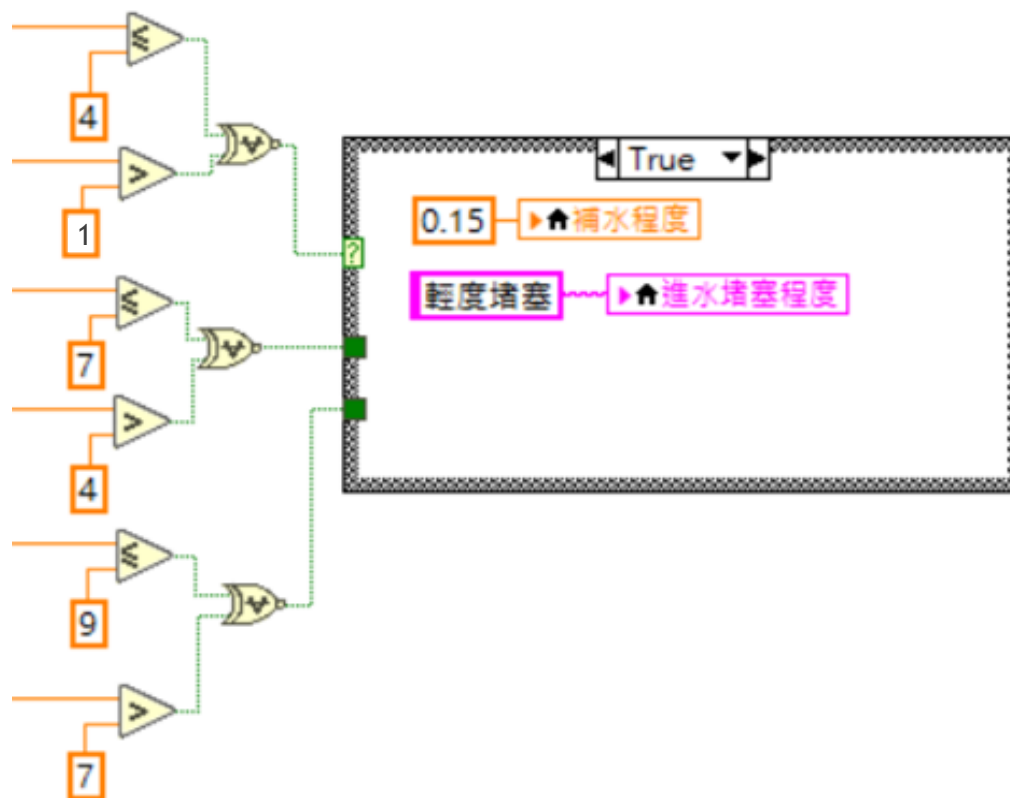
設定0~4為**輕度堵塞**，4~7為**中度堵塞**，7~9為**重度堵塞**，0為**無堵塞**。



LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【進水管輕度淤積】

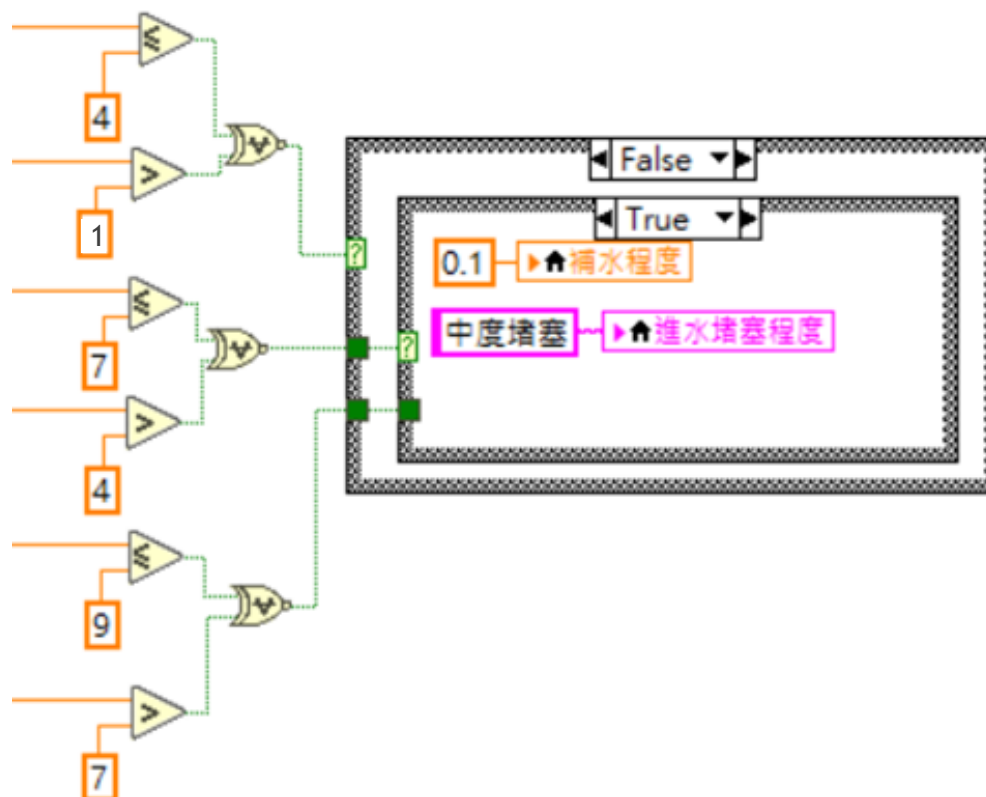
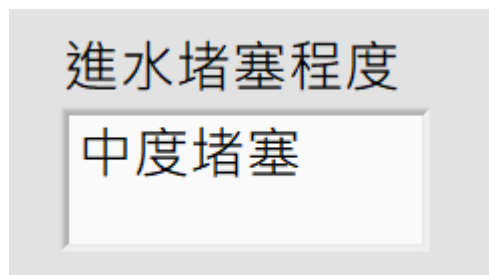
如果淤積值介於0~4(cm)之內，最外圍的case迴圈狀態為**True**，設**補水程度**為0.15毫升，並且在**進水堵塞程度**狀態顯示為**輕度堵塞**。

進水堵塞程度
輕度堵塞



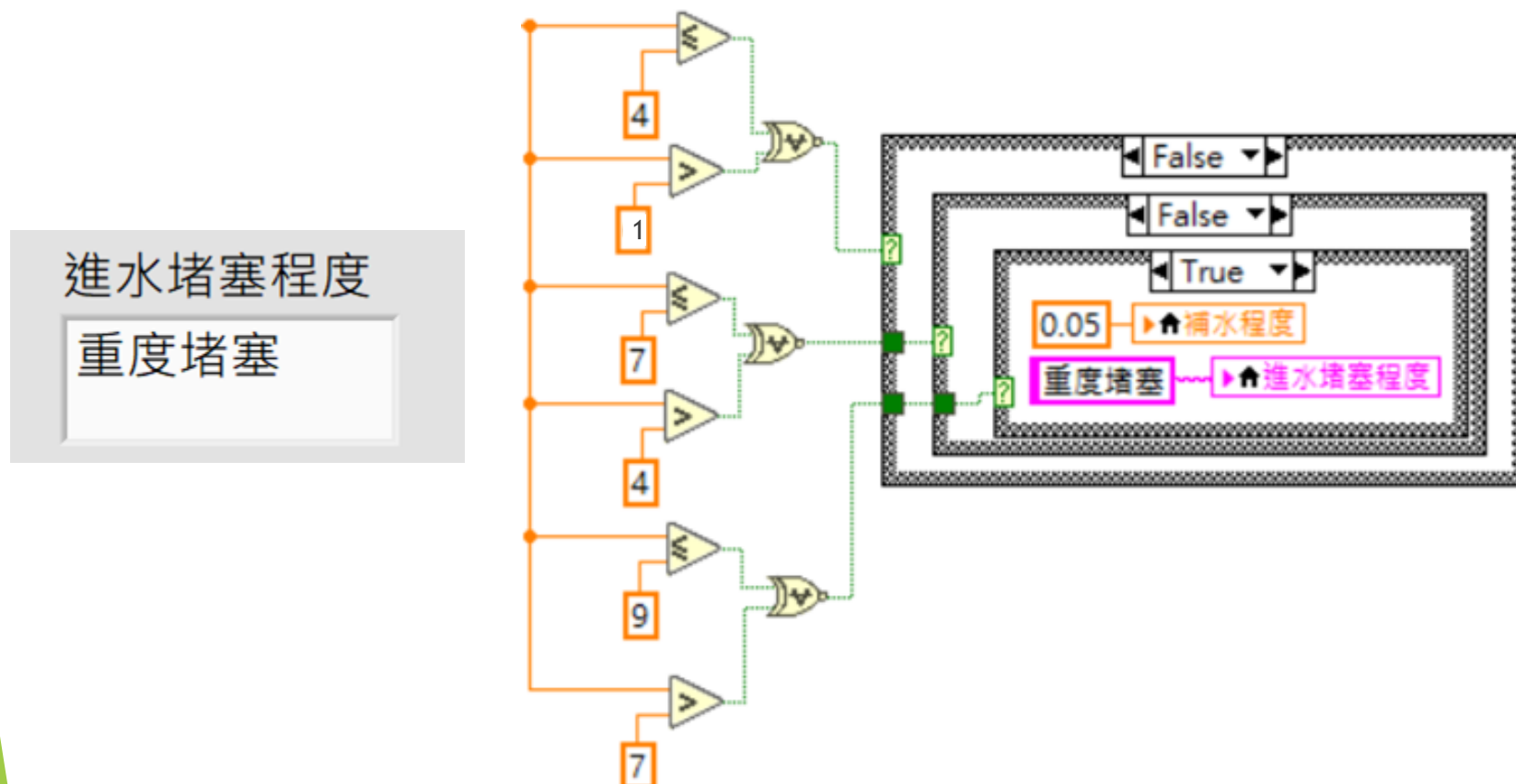
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【進水管中度淤積】

如果淤積值介於4~7(cm)之內，最外圍的case迴圈狀態為**False**，中間的case迴圈狀態為**True**，設**補水程度**為0.1毫升，並且在**進水堵塞程度**狀態顯示為**中度堵塞**。



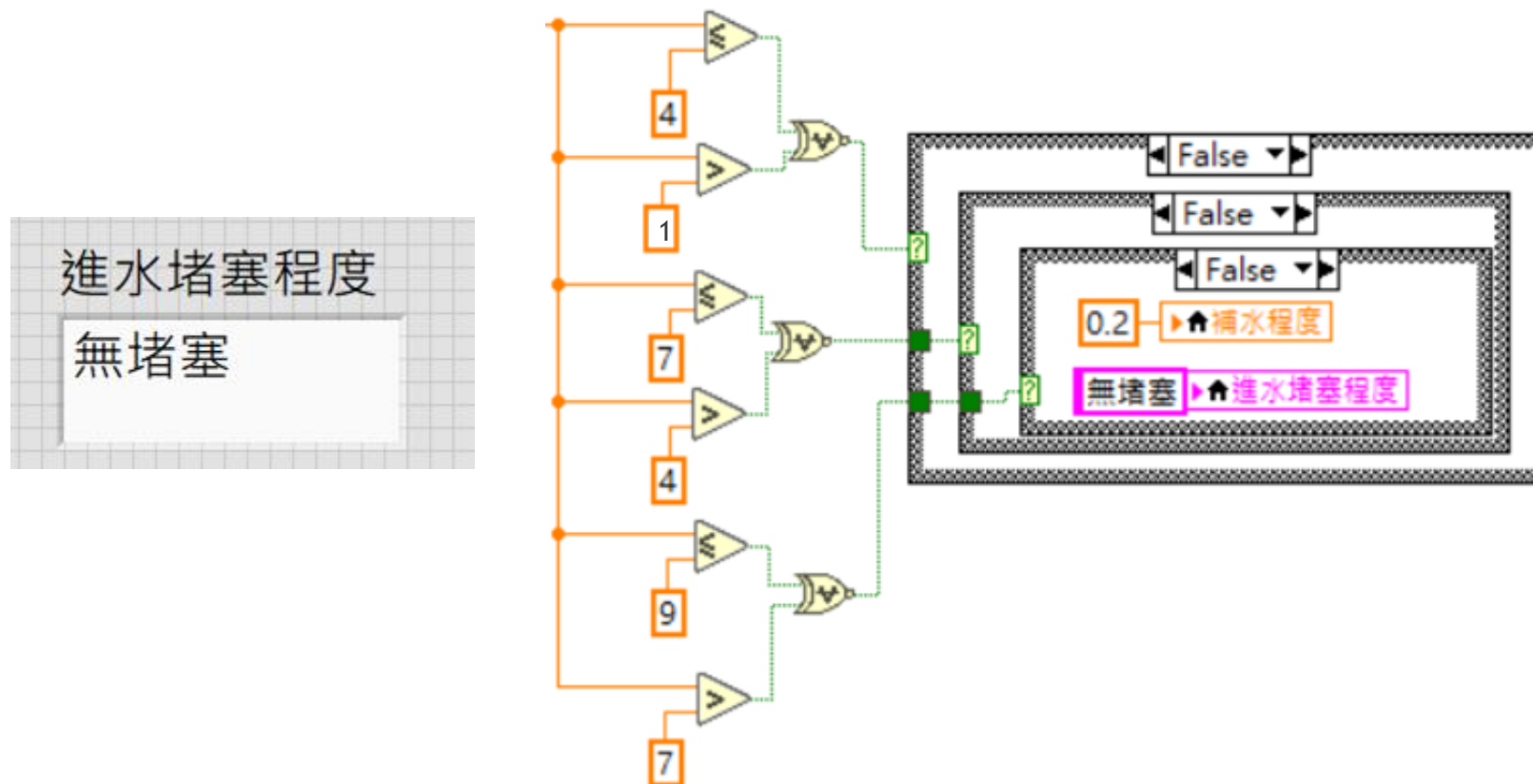
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【進水管重度淤積】

如果淤積值介於7~9(cm)之內，最外圍跟中間的case迴圈狀態為**False**，最裡面的case迴圈狀態為**True**，設**補水程度**為0.05毫升，並且在**進水堵塞程度**狀態顯示為**重度堵塞**。

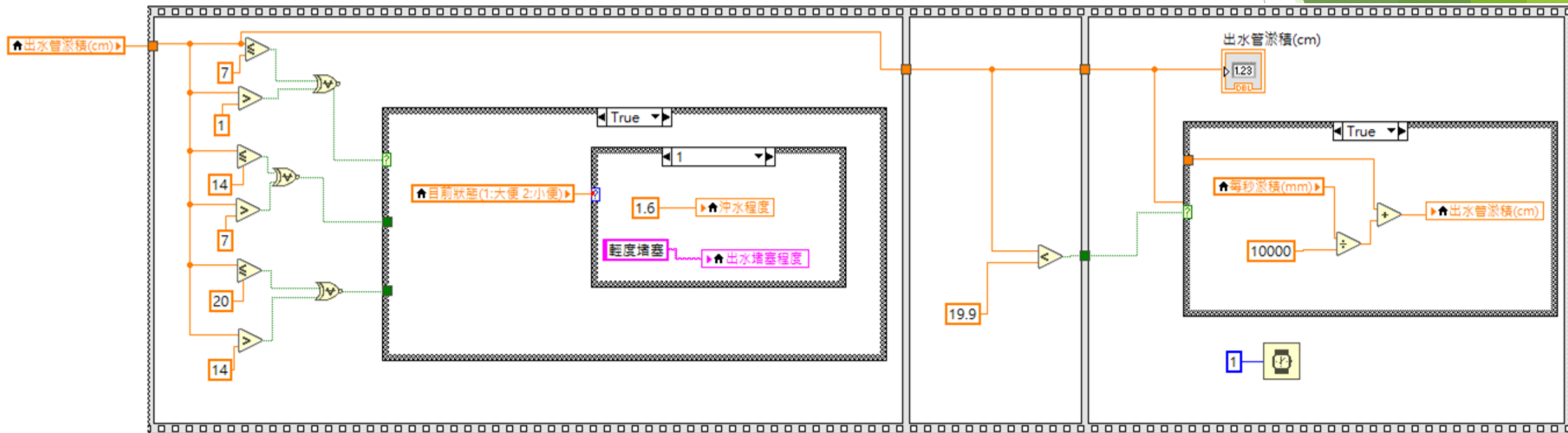


LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【進水管無淤積】

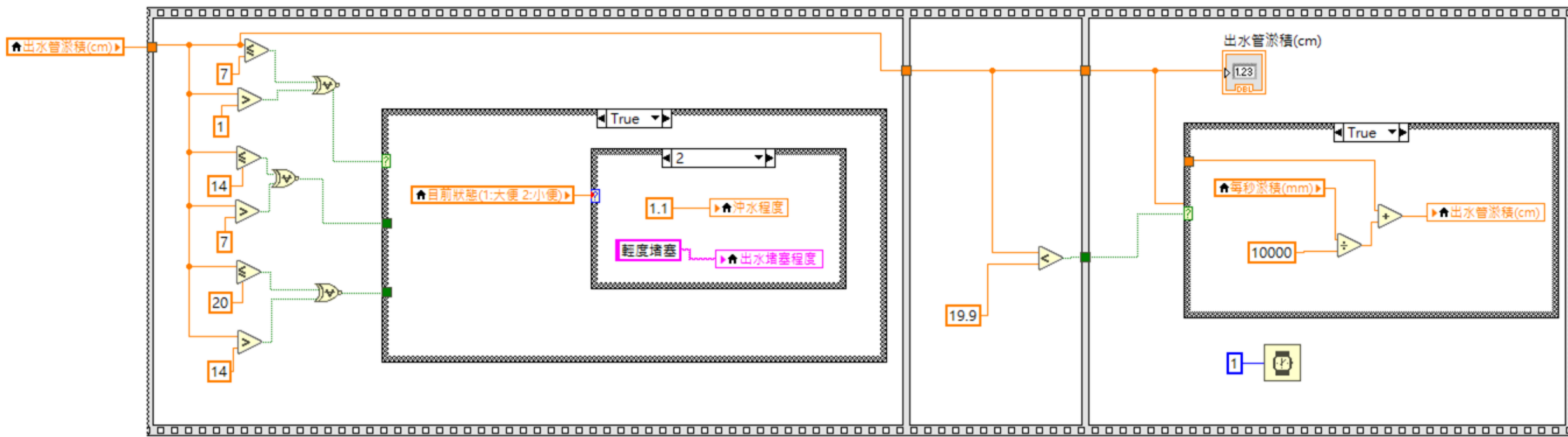
如果淤積值剛好等於0(cm)，最外圍、中間跟最裡面的case迴圈狀態為**False**，設**補水程度**為0.2毫升，並且在**進水堵塞程度**狀態顯示為**無堵塞**。



LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【出水管淤積-大便】

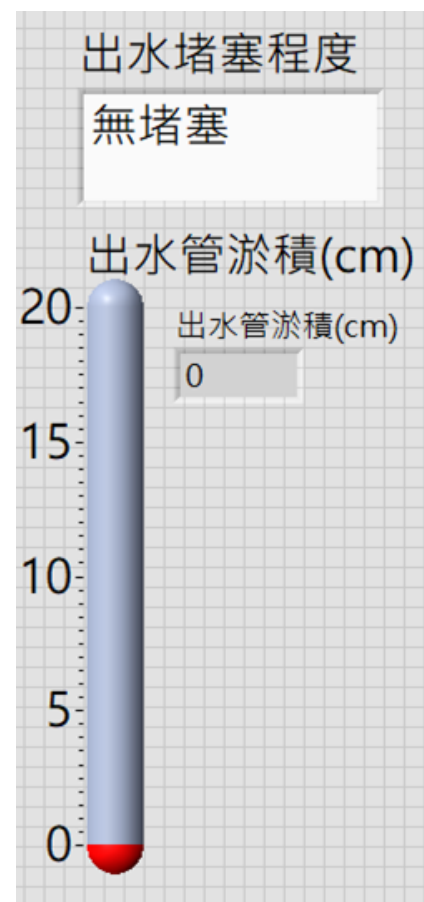
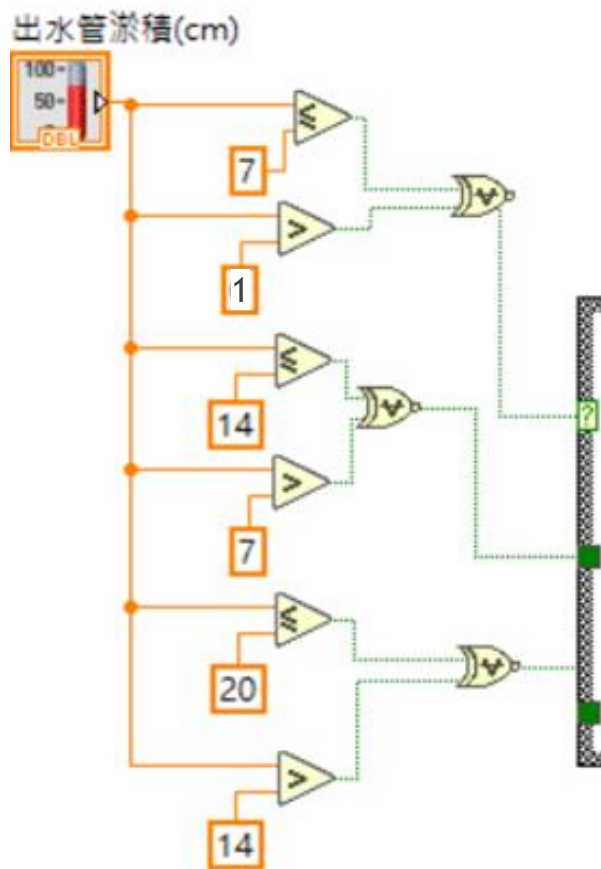


LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【出水管淤積-小便】



LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【出水管淤積(cm)】

設定1~7(cm)為**輕度堵塞**，7~14(cm)為**中度堵塞**，14~20(cm)為**重度堵塞**，0~1(cm)為**無堵塞**。



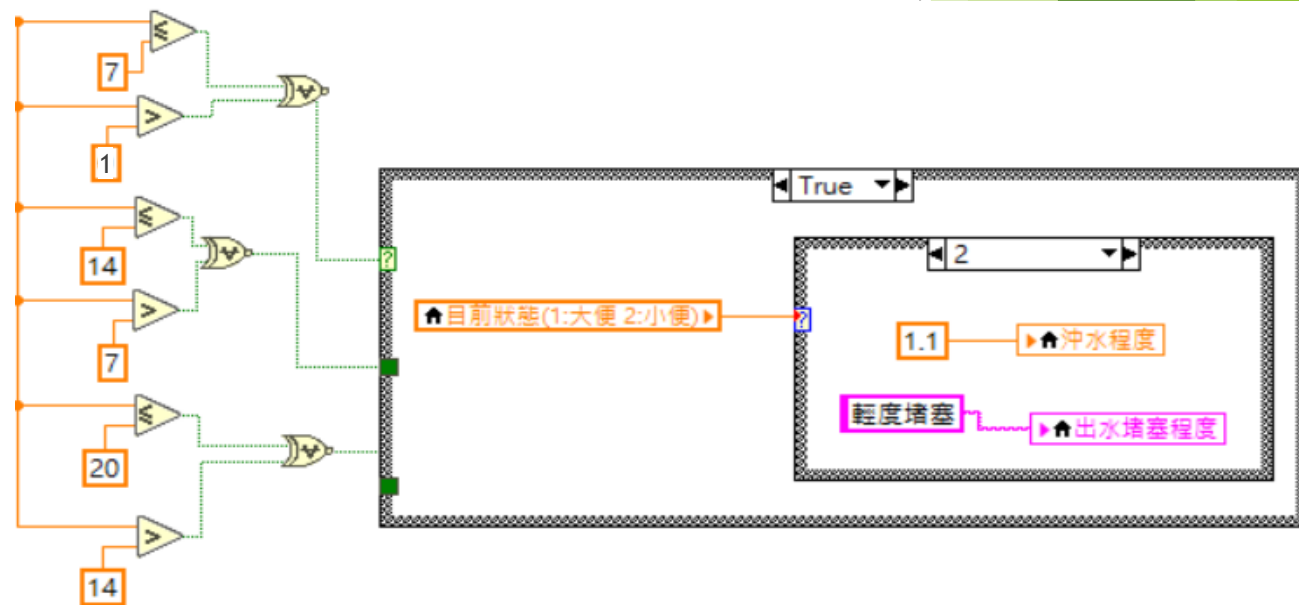
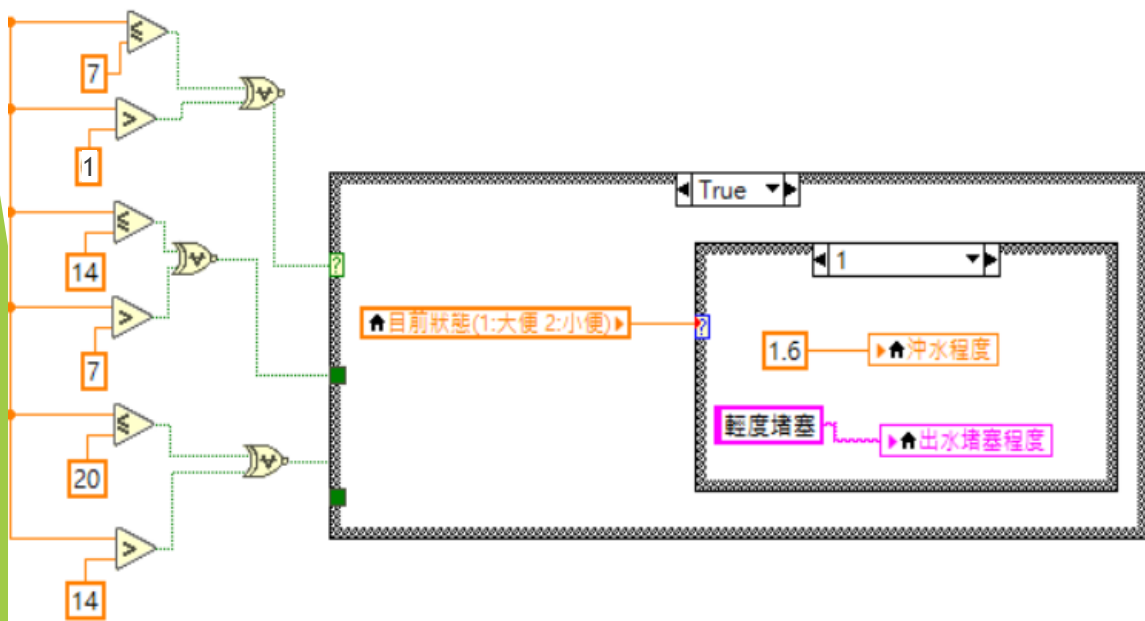
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【出水管輕度淤積】

如果淤積值介於0~7(cm)之內，最外圍的case迴圈狀態為**True**，假設目前狀態為**大便模式(1)**，設**沖水程度**為1.6毫升；假設目前狀態為**小便模式(2)**，設**沖水程度**為1.1毫升，並且在出水堵塞程度狀態顯示為**輕度堵塞**。

出水堵塞程度
輕度堵塞

大便模式

小便模式

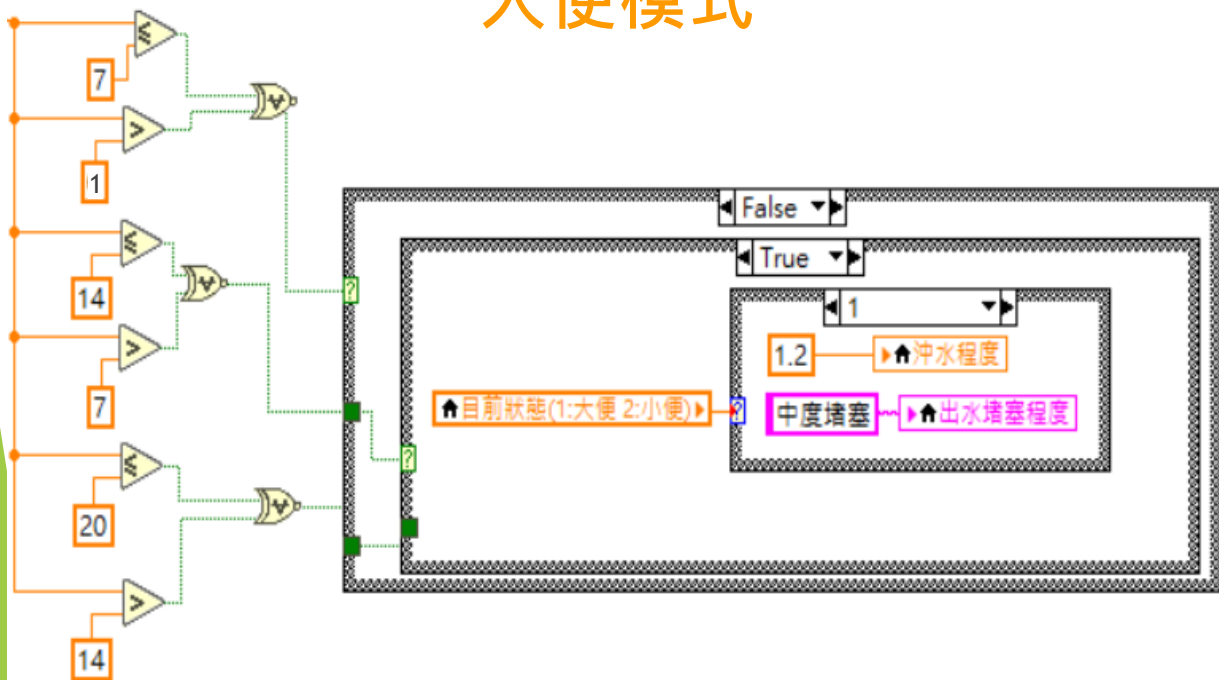


LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【出水管中度淤積】

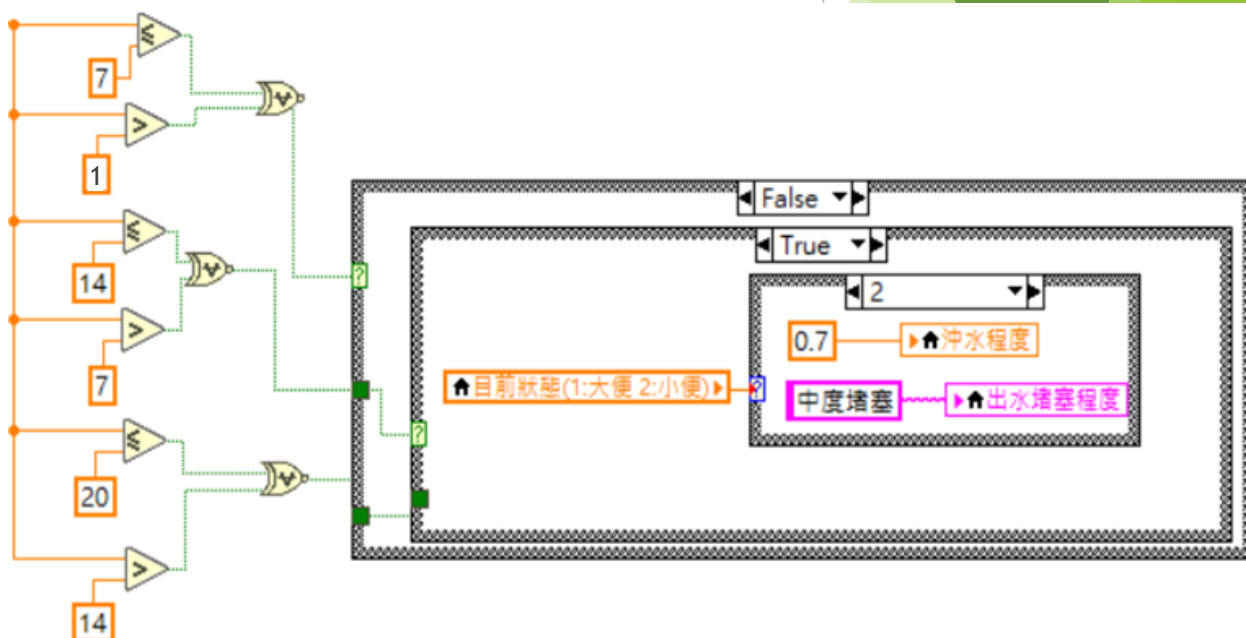
如果淤積值介於7~14(cm)之內，最外圍的case迴圈狀態為**False**，中間的case迴圈狀態則為**True**，假設目前狀態為**大便模式(1)**，設**沖水程度**為1.2毫升；假設目前狀態為**小便模式(2)**，設**沖水程度**為0.7毫升，並且在**出水堵塞程度**狀態顯示為**中度堵塞**。

出水堵塞程度
中度堵塞

大便模式



小便模式



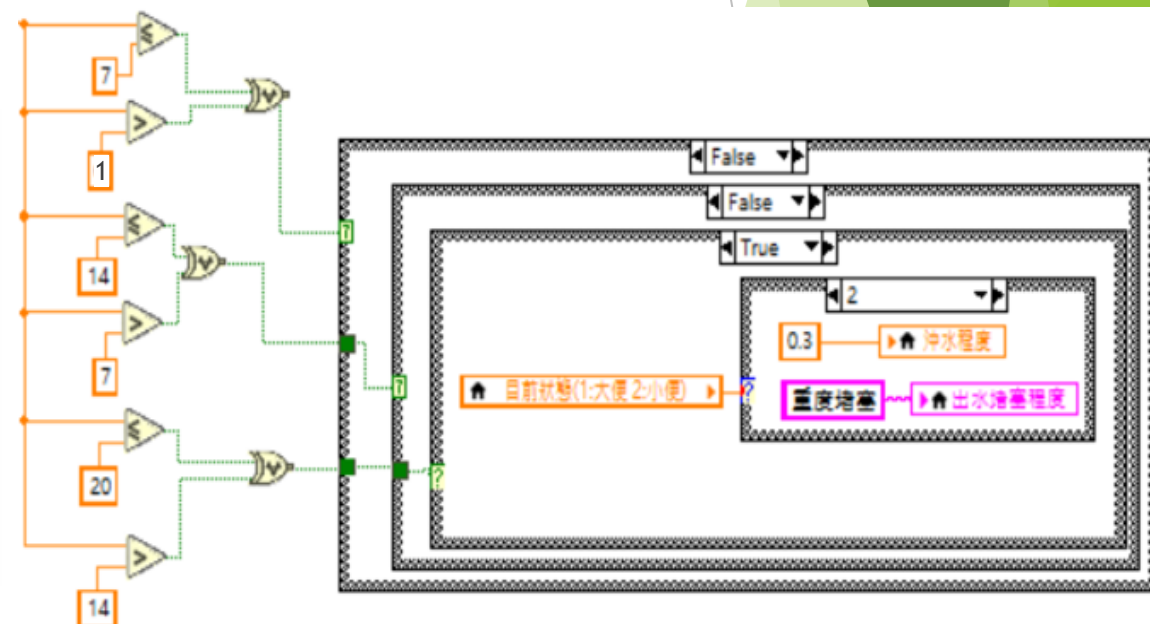
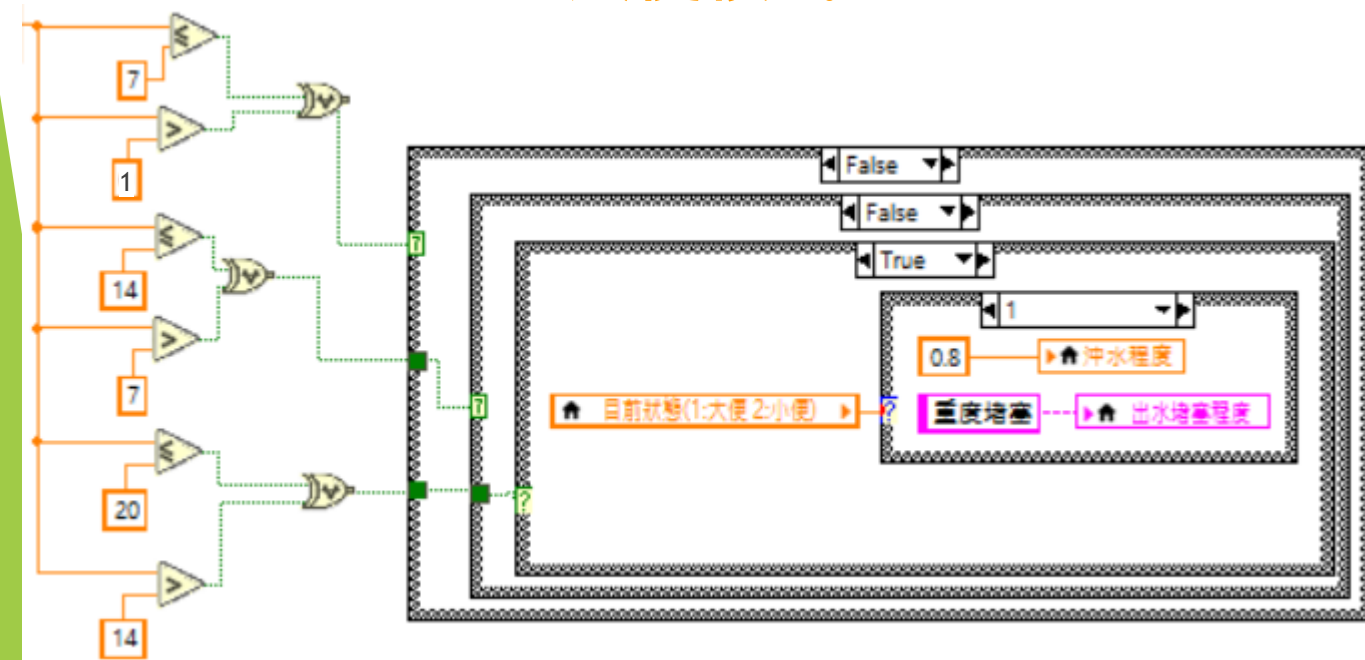
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【出水管重度淤積】

如果淤積值介於14~20(cm)之內，最外圈跟中間的case迴圈狀態為**False**，最裡面的case迴圈狀態為**True**，假設目前狀態為**大便模式(1)**，設**沖水程度**為0.8毫升；假設目前狀態為**小便模式(2)**，設**沖水程度**為0.3毫升，並且在**出水堵塞程度**狀態顯示為**重度堵塞**。

出水堵塞程度
重度堵塞

大便模式

小便模式

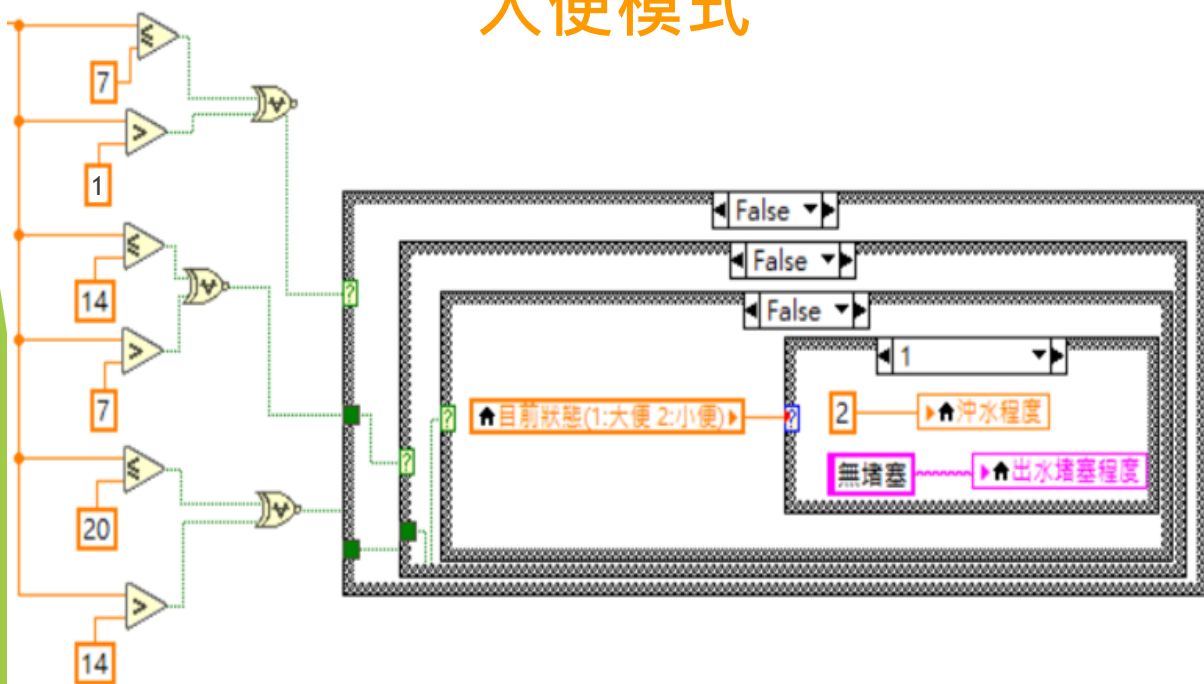


LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【出水管無淤積】

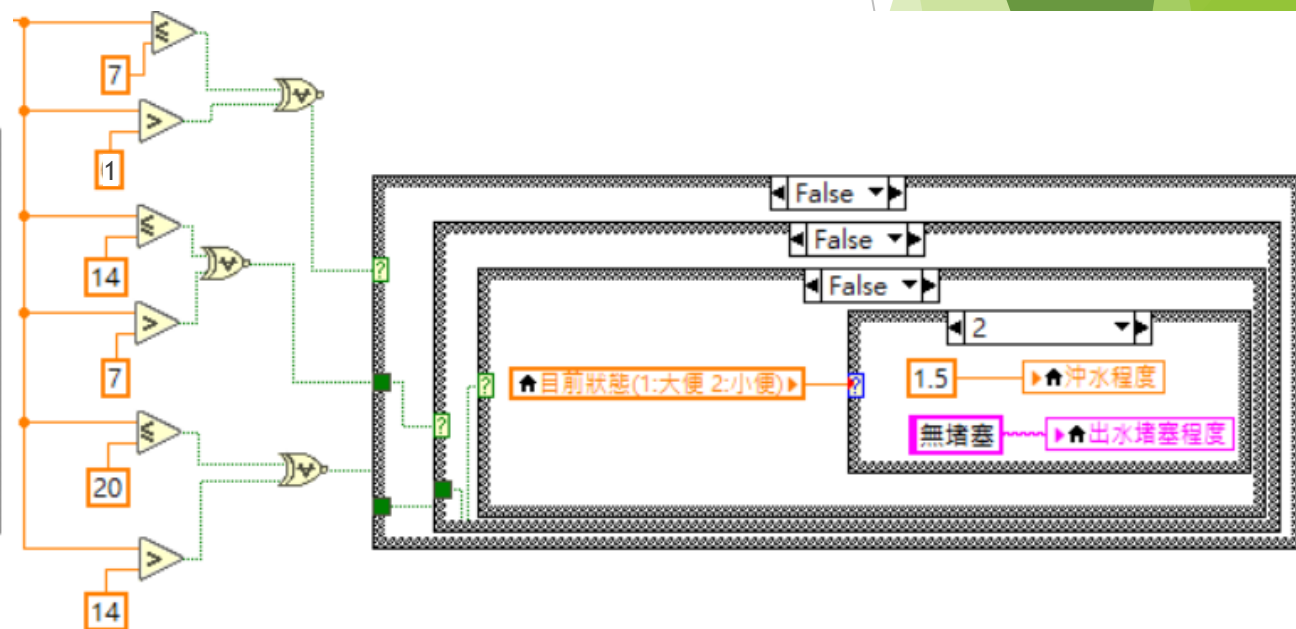
如果淤積值剛好等於0(cm)，全部的case迴圈狀態為**False**，假設目前狀態為**大便模式(1)**，設**沖水程度**為2毫升；假設目前狀態為**小便模式(2)**，設**沖水程度**為1.5毫升，並且在出水堵塞程度狀態顯示為**無堵塞**。

出水堵塞程度
無堵塞

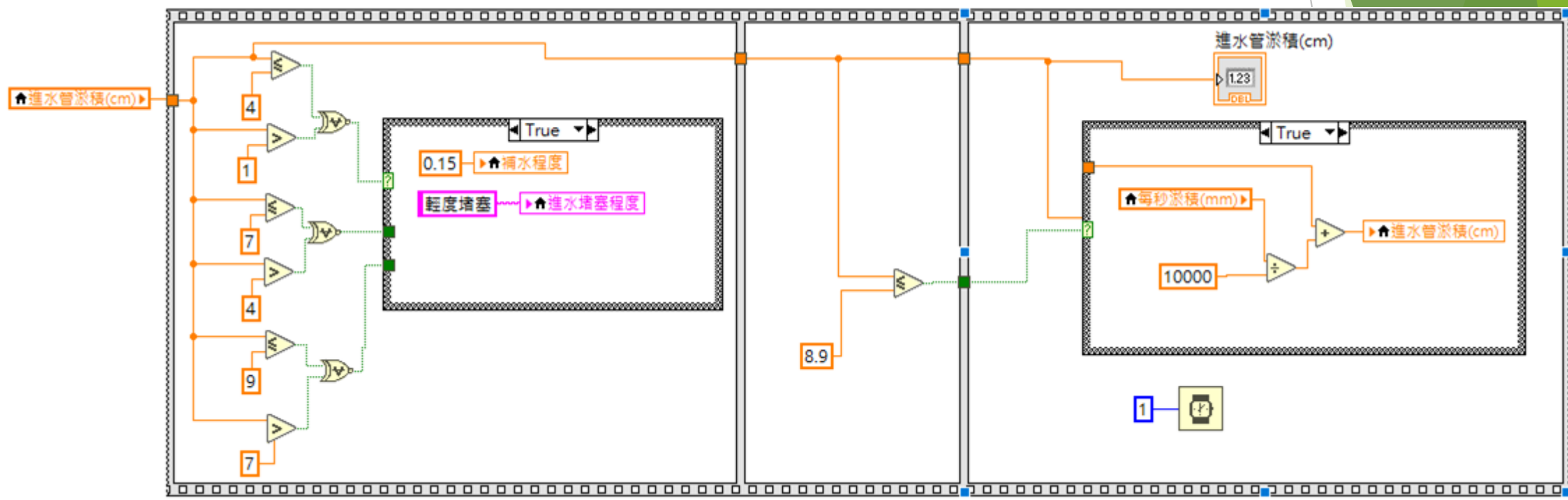
大便模式



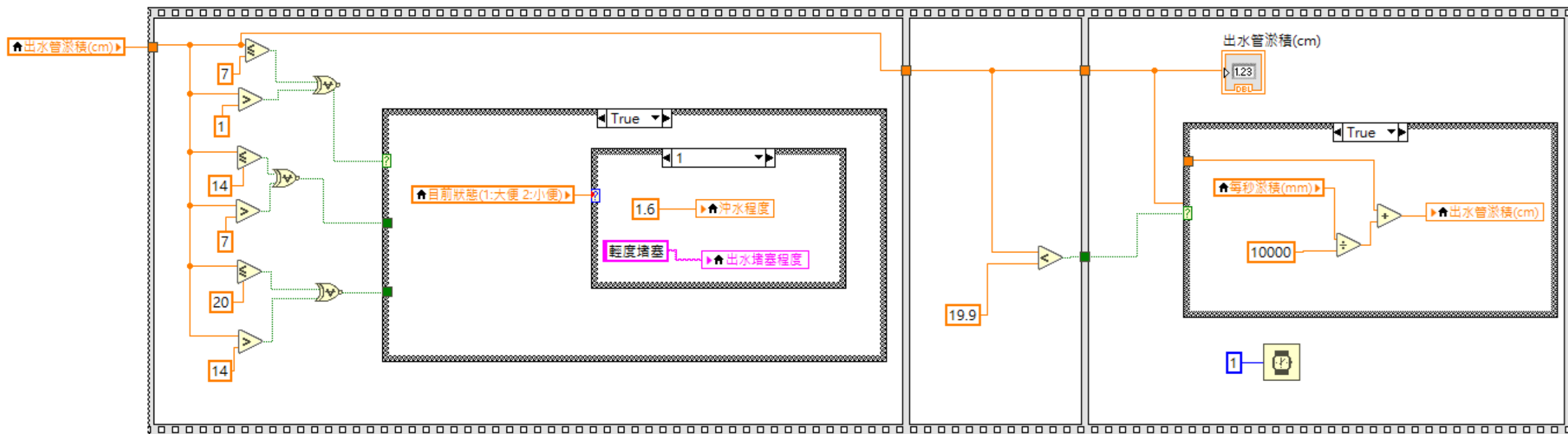
小便模式



LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【持續淤積-進水】

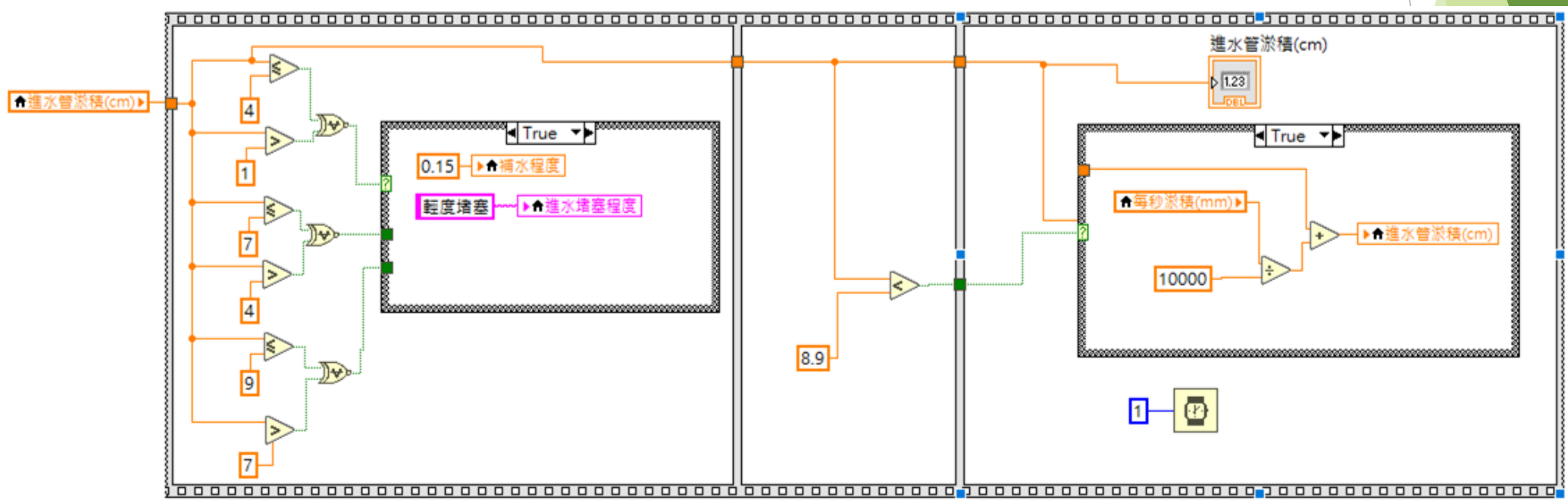


LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【持續淤積-出水】



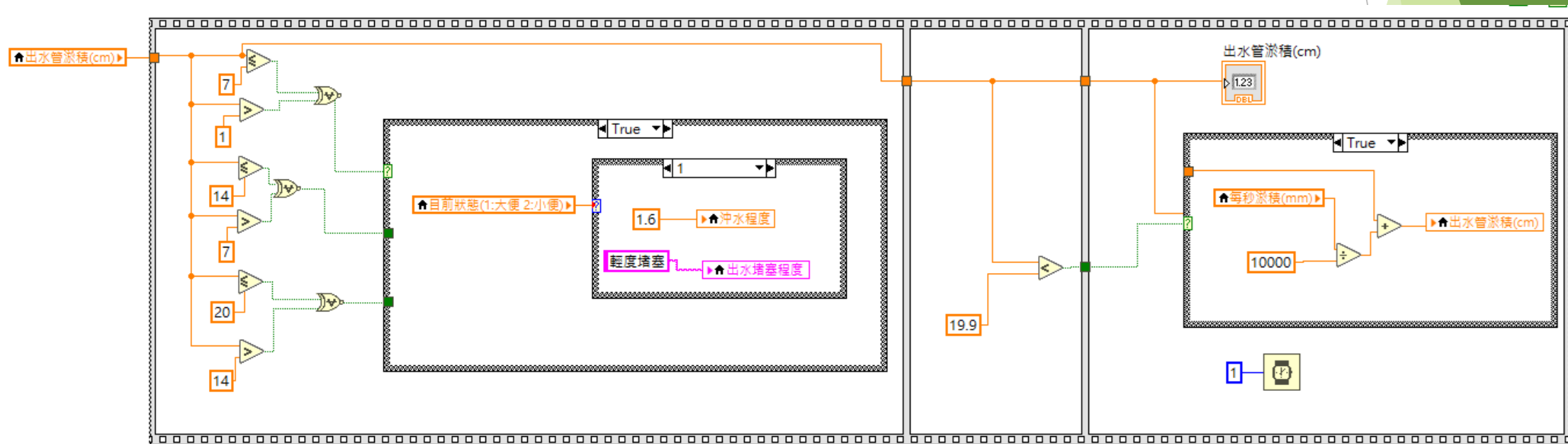
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【進水管持續淤積】

一般來說，現實中的進水管會隨著時間淤積，導致管徑變小，進而使補水量變小。前端的程式用於判斷**堵塞程度**(已於前面說明)。以下利用**Flat Sequence Structure**接著判斷**淤積管徑**有無小於9，若有即進入後端程式的case，利用外部能夠調整的每秒淤積變數先除**10000**(因為該程式僅延遲1毫秒，將每毫秒淤積多少毫米先除以**10000**得到每秒淤積多少毫米，再除以**10**得到每秒淤積多少公分)。



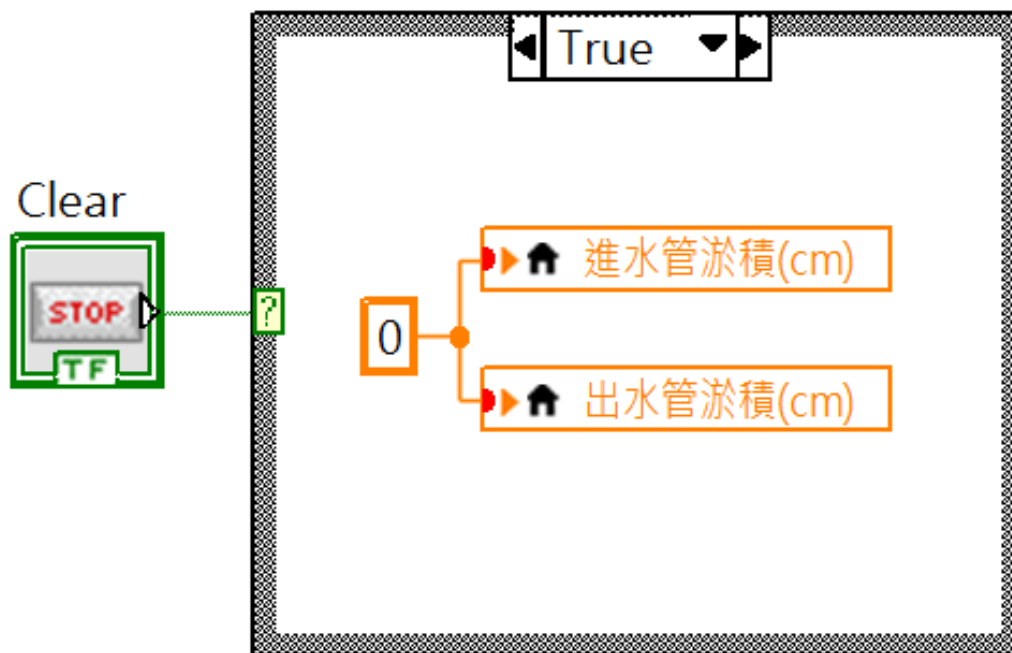
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【出水管持續淤積】

一般來說，現實中的出水管會隨著時間淤積，導致管徑變小，進而使沖水量變小。前端的程式用於判斷**堵塞程度**(已於前面說明)。以下利用**Flat Sequence Structure**接著判斷**淤積管徑**有無小於20，若有即進入後端程式的case，利用外部能夠調整的每秒淤積變數先除**10000**(因為該程式僅延遲1毫秒，將每毫秒淤積多少毫米先除以**1000**得到每秒淤積多少毫米，再除以**10**得到每秒淤積多少公分)。



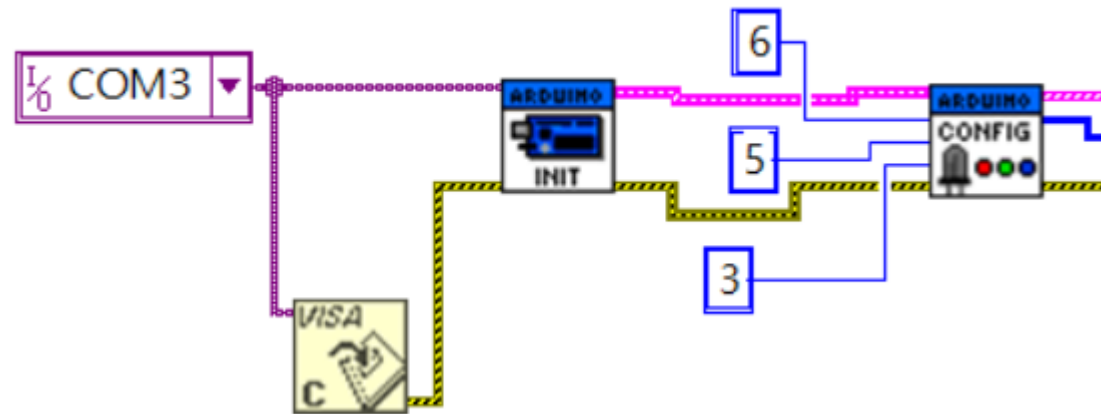
LabVIEW程式方塊圖(未連結硬體)【清除淤積】

利用一按鈕Clear來模擬清除所有淤積(包含進水及出水)。
當按下按鈕，執行case的True，將進水管淤積及出水管淤積設為0。



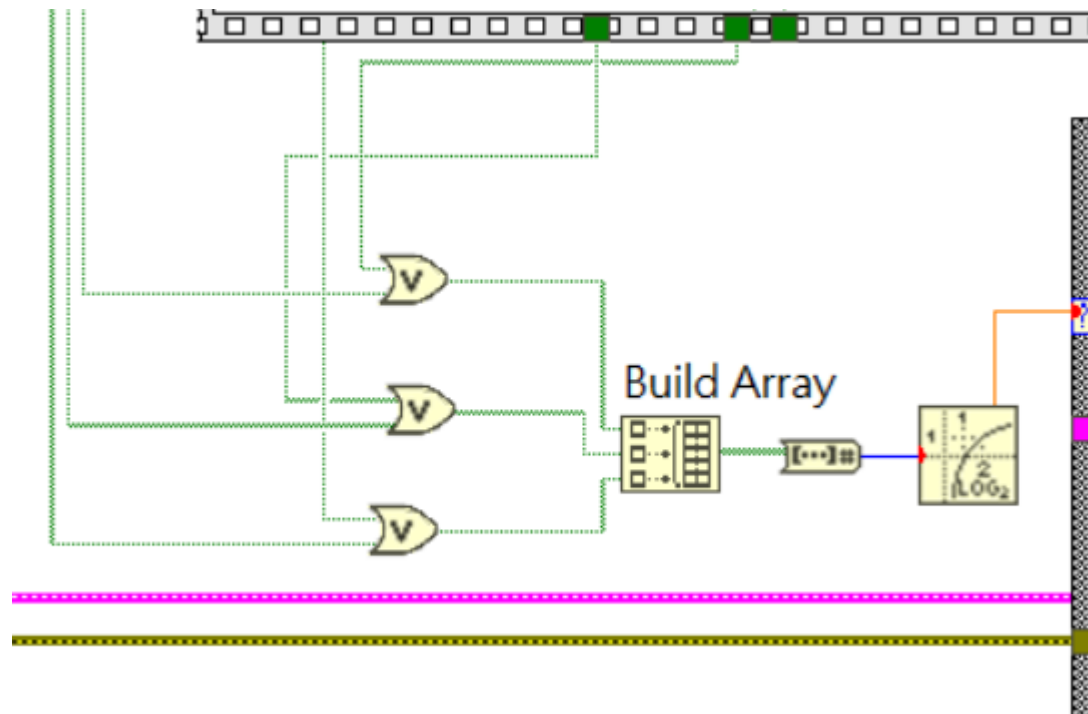
LabVIEW程式方塊圖(硬體部分)

設定RGB燈泡跟Arduino板做連接，並設定紅燈腳位為6，綠燈腳位為5，藍燈腳位為3。



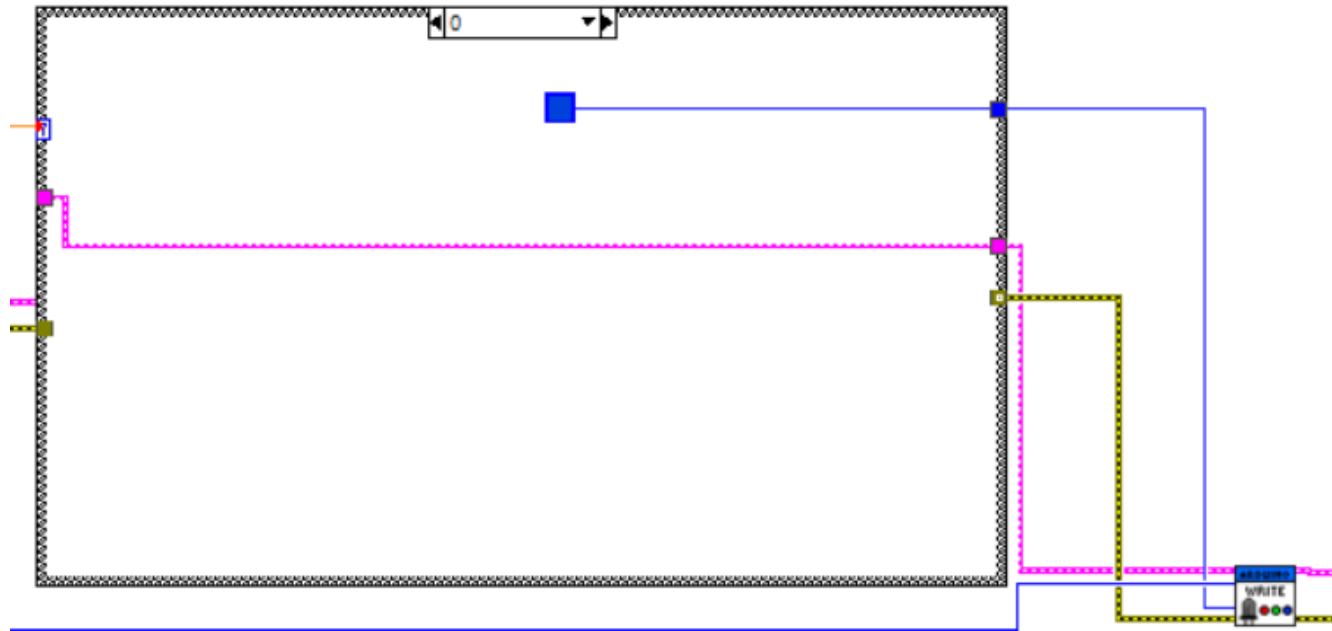
LabVIEW程式方塊圖(硬體部分)

把前面**出水管淤積**跟**進水管淤積**的值來做OR運算，把它匯集成**陣列**，再來把陣列轉成**數字**，最後利用**對數關係($\log_2(x)$)**把它送到case迴圈中。



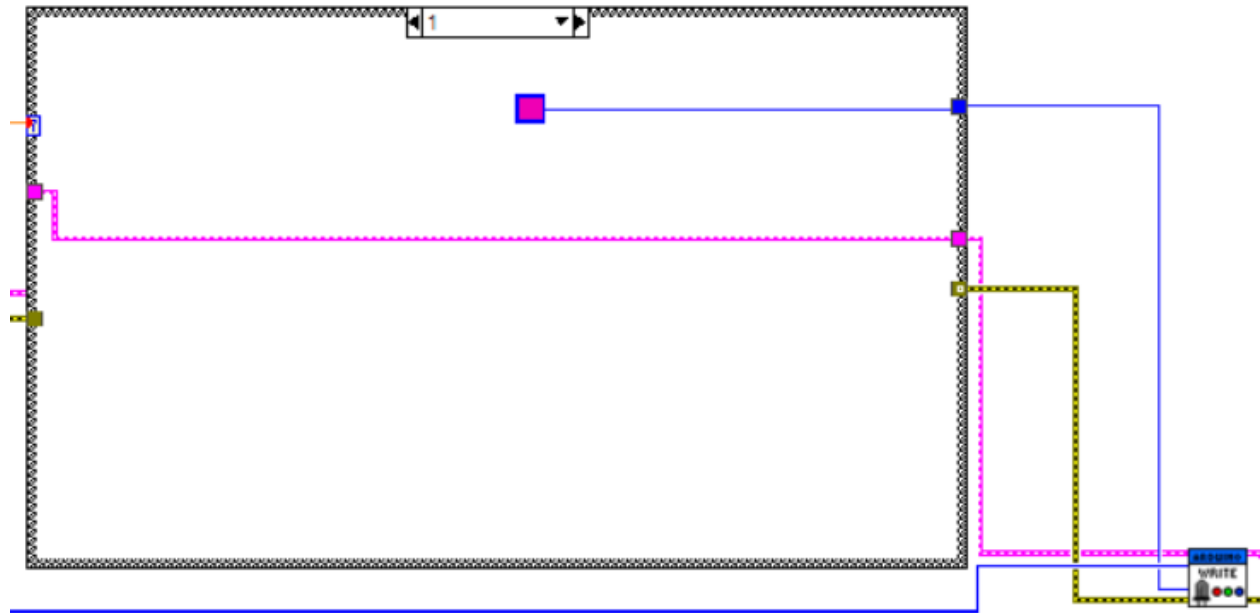
LabVIEW程式方塊圖(硬體部分)

目前狀態為0(輕度淤積狀態)，把藍色丟給RGB程式方塊，讓RGB燈發藍光。



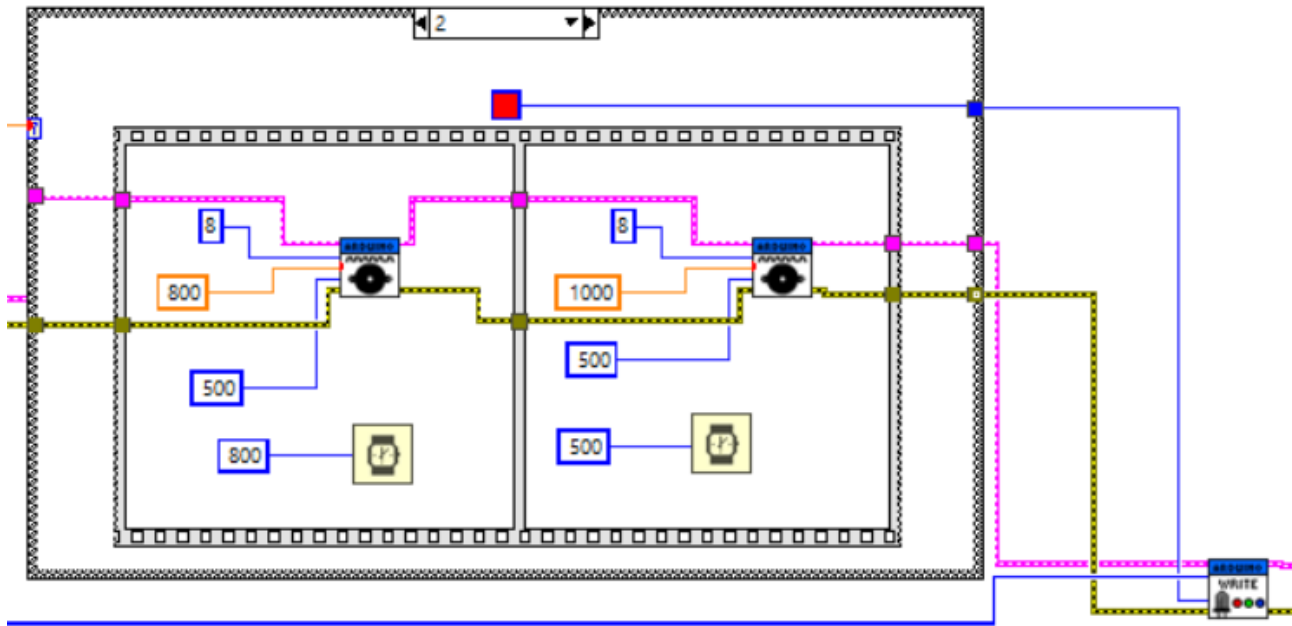
LabVIEW程式方塊圖(硬體部分)

目前狀態為1(中度淤積狀態)，把粉紅色丟給RGB程式方塊，讓RGB燈發粉紅光。



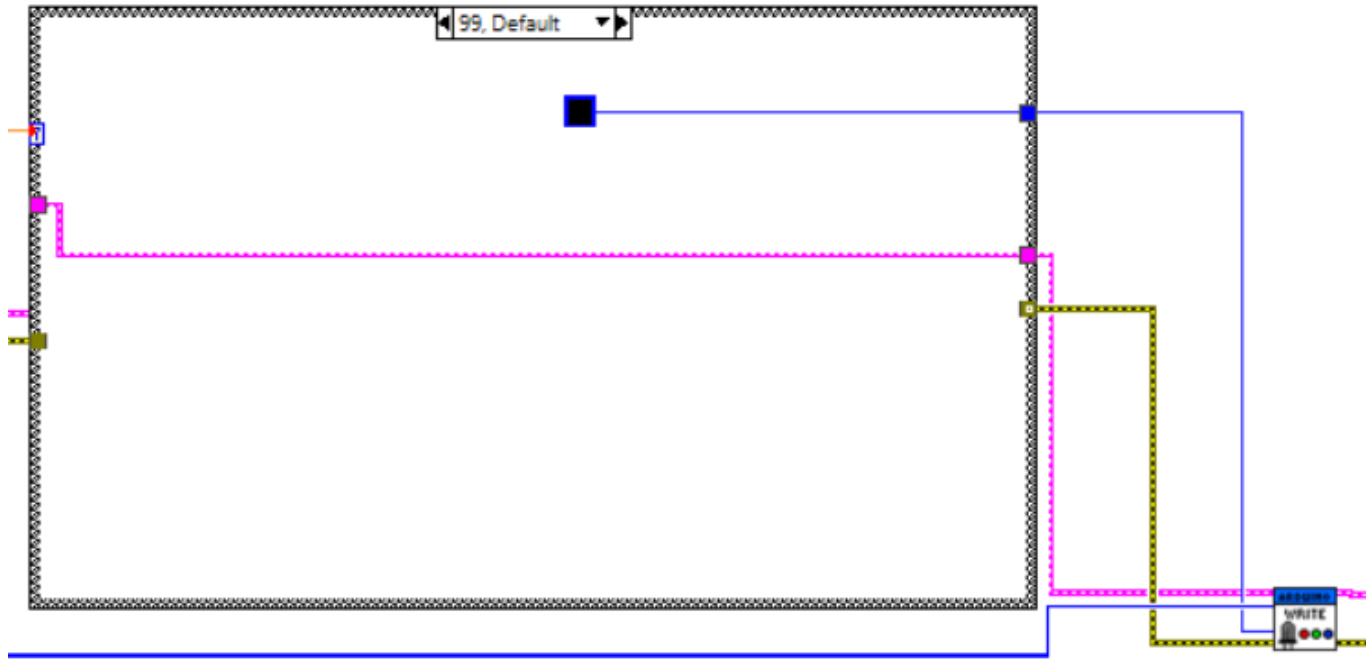
LabVIEW程式方塊圖(硬體部分)

目前狀態為2(重度淤積狀態)，把紅色丟給RGB程式方塊，讓RGB燈發紅光，並設定蜂鳴器的輸入接腳為8，並透過Flat Sequence Structure來組成頻率800跟1000的音效，並相互持續0.5秒，最後設定0.8秒跟0.5秒的等待時間。



LabVIEW程式方塊圖(硬體部分)

目前狀態為Default(無淤積狀態)，把黑色丟給RGB程式方塊，讓RGB燈不發光。



DEMO展示

[期末程式DEMO影片\(ctrl點我\)](#)

[期末程式檔按下載\(ctrl點我\)](#)

心得感想

- ▶ 經歷了一個學期的課程之後，這堂課教會了我們怎麼使用**LabVIEW**來解決我們生活上的一些問題，並且學會如何利用**LabVIEW**來跟我們之前所學的**Arduino**、**C語言**、**Python**來做結合，並配合一些硬體元件，像是蜂鳴器、**RGB LED**燈、可變電阻、光敏電阻等等，跟杜邦線來做連接，來達到軟硬體整合的學習。

► 工作分配

姓名	工作內容
李步剛	程式撰寫、PPT製作
蔡宗洺	程式撰寫、PPT製作