

單元四：集水區水質模式的建立和應用

實例分析與小組討論： 非點源污染管理

- 一、開發案件暴雨逕流管理
- 二、開發案件暴雨逕流評估方法
- 三、小組討論：台灣暴雨逕流管理檢討

開發案件暴雨逕流管理

優先原則

- 施工期：
 - 管制重於評估。
 - 強制使用污染削減措施，減少可能污染。
- 營運期：
 - 運用模式模擬暴雨時期非點源污染。
 - 加強BMP工作。

開發案件暴雨逕流管理

現有相關規定

- 施工期
 - 逕流廢水
 - 營建工地逕流污染削減計劃 ➡
- 營運期
 - 無？
 - 逕流廢水

- 逕流廢水：指因雨水沖刷戶外設施、建築物表面或戶外作業環境之地面、原料及物料，而產生之廢水。(水污染防治措施及檢測申報管理辦法 第三條)

水污染防治措施及檢測申報管理辦法

- 第二章 逕流廢水管理
- 第九條 採礦業、土石採取業、土石加工業、水泥業、土石方堆（棄）置場及營建工地，應於開挖面或堆置場所，鋪設足以防止雨水進入之遮雨、擋雨及導雨設施。
.....
第一項事業應設置沉砂池，收集及處理初期降雨及洗車平台產生之廢水，其沉砂池應符合下列規定：
一、總設計容量應為工地或作業場所範圍總面積乘以〇・〇二五公尺以上。
二、非下雨期間最高液面距池頂高度應大於池深之二分之一。
三、應採不透水材質。
.....
第一項事業依核發機關核准之內容採行第一項、第三項規定者，其逕流廢水經沉砂池處理後，得自核准之逕流廢水放流口排放。
- 第十條 營建工地應於施工前，檢具逕流廢水污染削減計畫，報主管機關核准，並據以實施。

水土保持技術規範

(泥砂生產量之估計)

第九十二條 泥砂生產量之估算，採用通用土壤流失公式(Universal Soil Loss Equation USLE)估算之，並符合下列規定：

- 一、臨時性沉砂設施之泥砂生產量估算，依通用土壤流失公式估算值之二分之一。但開挖整地部分，每公頃不得小於二百五十立方公尺；未開挖整地或完成水土保持處理部分，每公頃不得小於十五立方公尺。
- 二、永久性沉砂設施之泥砂生產量估算，完成水土保持處理或未開挖整地部分，每公頃不得小於三十立方公尺。

(沉砂池設計容量)

第九十三條 沉砂池容量以泥砂生產量一·五倍計算。沉砂池設計原則如下：

- 一、沉砂池深度以一·五公尺至三·五公尺為宜。
- 二、臨時性沉砂池以就地取材(施作簡易、方便清除)，永久性沉砂池之池壁以穩定之材料構築。
- 三、沉砂池宜規劃清淤道路，以利機械直接清除及搬運作業。永久性沉砂池至少每年清除一次，臨時性沉砂池應機動清除。

水土保持技術規範

(逕流量分析)

第十七條 洪峰流量之估算，有實測資料時，得採用單位歷線分析；面積在一千公頃以內者，無實測資料時，得採用合理化公式(Rational Formula)計算。合理化公式如下：

$$Q_p = \frac{1}{360} CIA$$

式中，

Q_p ：洪峰流量(立方公尺/秒)，

C ：逕流係數(無單位)，

I ：降雨強度(公釐/小時)，

A ：集水區面積(公頃)。

(洪峰流量之設計)

第一百六十條 開發地區對外排放之洪峰流量，以不小於重現期距二十五年之降雨強度計算，且不得大於開發前之洪峰流量。

水土保持技術規範

(降雨強度推估)

第 十六 條 降雨強度之推估值，不得小於下列無因次降雨強度公式之推估值：

$$\frac{I_t^T}{I_{60}^{25}} = (G + H \log T) \frac{A}{(t + B)^C} \dots\dots(1)$$

$$I_{60}^{25} = \left(\frac{P}{25.29 + 0.094P} \right)^2 \dots\dots(2)$$

$$A = \left(\frac{P}{-189.96 + 0.31P} \right)^2 \dots\dots(3)$$

$$B = 55 \dots\dots(4)$$

$$C = \left(\frac{P}{-381.71 + 1.45P} \right)^2 \dots\dots(5)$$

$$G = \left(\frac{P}{42.89 + 1.33P} \right)^2 \dots\dots(6)$$

$$H = \left(\frac{P}{-65.33 + 1.836P} \right)^2 \dots\dots(7)$$

式中， T ：重現期距(年)，

t ：降雨延時或集流時間(分)，

I_t^T ：重現期距 T 年，降雨延時 t 分鐘之降雨強度(公釐/小時)，

I_{60}^{25} ：重現期距25年，降雨延時60分鐘之降雨強度(公釐/小時)，

P ：年平均降雨量(公釐)，

A 、 B 、 C 、 G 、 H ：係數。

開發案件暴雨逕流評估

• 逕流量

– 定義設計暴雨(design storm)

– 合理化公式

$$Q_p = \frac{1}{360} CIA$$

$$\frac{I_t^T}{I_{60}^{25}} = (G + H \log T) \frac{A}{(t + B)^C}$$

25年降雨頻率

• 逕流水質

– 泥沙產生量

– 逕流削減後水質濃度

$$Am = Rm \times Km \times L \times S \times C \times P$$

式中， Am ：土壤流失量(公噸/公頃/年)

Rm ：降雨沖蝕指數(mj.mm/ha.ha.y)

Km ：土壤沖蝕指數(mj.mm/ha.ha.y)

L ：坡長因子

S ：坡度因子

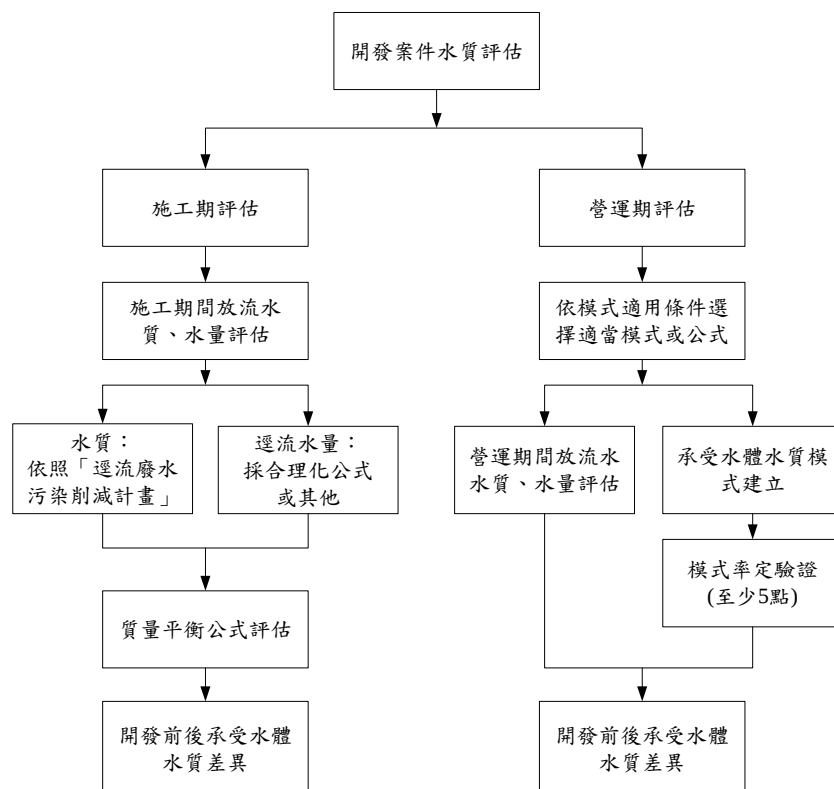
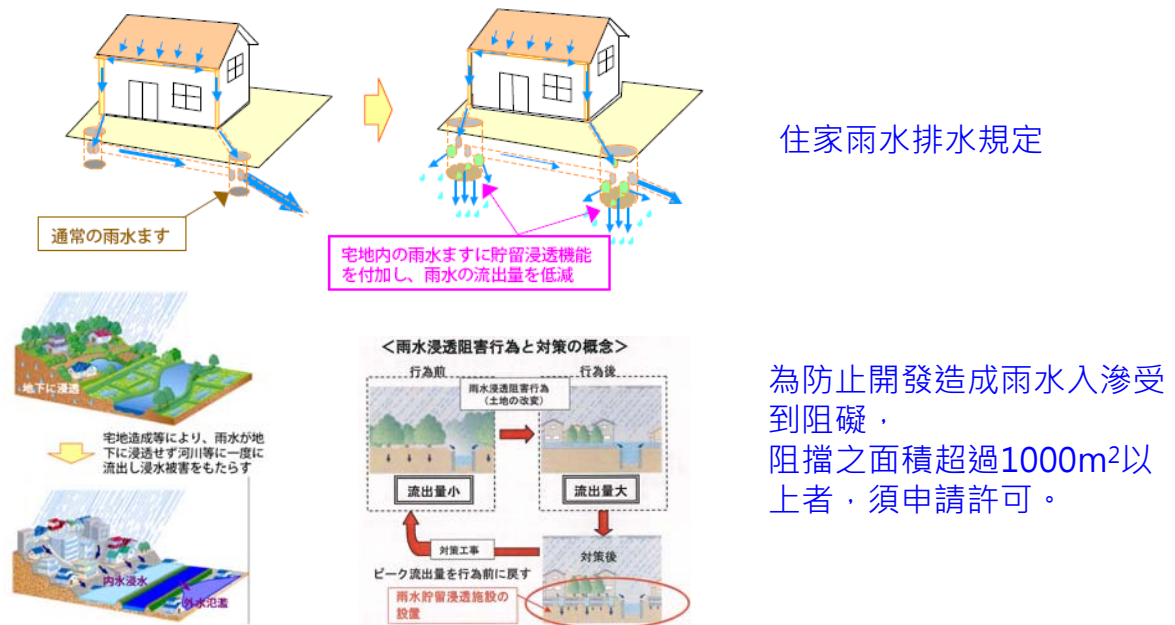
C ：植生覆蓋與管理因子

P ：水土保持處理因子

$SS \leq 30 \text{ mg/L}$, $BOD \leq 30 \text{ mg/L}$

日本： 特定都市河川浸水被害対策法

- 因應都市淹水災害所訂的特別辦法，促進被指定地區的防洪總合計畫發展。



附圖1 開發案件水質評估流程

- 小組討論：台灣暴雨逕流管理檢討