

管理型廢棄物填海造地護岸滲透移流擴散解析評估遮水性能

定量了解確保**管理型廢棄物填海造地護岸**的長時期遮水性能，為海面廢棄處理場設計、施工、管理上重要指標。

海面廢棄處理場內保有水移動起因於內外水位的壓力水頭差、物質濃度(密度)差等複雜現象，時間序列變化的移動現象更為複雜，不易掌握。宜採用海面廢棄處理場內部**水位管理**(管理設計低水位)，或與預防故障為目的備用機能併用。遮水性能的詳細評估確認解析方法，最常被使用者為利用有限元素法的數量解析手法，其基本概念如下。

通常地下水中的物質移動現象，主要是因壓力水頭與濃度(密度)的相異及變化而生成的現象，即滲透、移流、分散。利用數值解析評估此類物質的移動特性可使用飽和或不飽和滲透方程式及**移流分散(擴散)方程式**作為控制方程式。考量密度依附的飽和或不飽和滲透方程式，可依質量保存法則及**達西法則**(Darcy's law)，以下列方程式表示。

$$\rho_f \theta \gamma \frac{\partial c}{\partial t} + \rho [\beta S_s + C_s(\theta)] \frac{\partial \phi}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\pi K_{ij}^s K_r(\theta) \frac{\partial \phi}{\partial x_i} + K_{t3}^s(\theta) \rho_r \right]$$

2011 埃及尼羅河之旅

ϕ ：壓力水頭

θ ：體積含水率

S_s ：比儲留係數

$C_s(\theta)$ ：比水分容量

K_{ij}^s ：飽和透水張量

$K_r(\theta)$ ：比透水係數

c ：濃度($0 \leq \theta \leq 1$ ，將飽和濃度以 1 正規化)

t ：時間

ρ_f ：溶媒密度

ρ ：流體密度

$\rho_r = \rho / \rho_f$

$\beta=1$ ：飽和領域

$\beta=0$ ：不飽和領域

γ ：溶質密度比

移流分散的基礎方程式如下式。

$$R\theta\rho\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i}\left(\theta\rho D_{ij}\frac{\partial c}{\partial x_j}\right) - \frac{\partial}{\partial x_i}(\theta\rho v_i c) - \theta\rho\lambda R c - Q_c$$

$$D_{ij} = \alpha_T \|V\| \delta_{ij} + (\alpha_T + \alpha_L) \frac{V_i V_j}{\|V\|} + \alpha_m \tau \delta_{ij}$$

R : 延遲係數

Dy : 分散張量

V_i : 實流速

Q_c : 源泉項

λ : 衰減常數

α_T : 橫分散長

α_L : 縱分散長

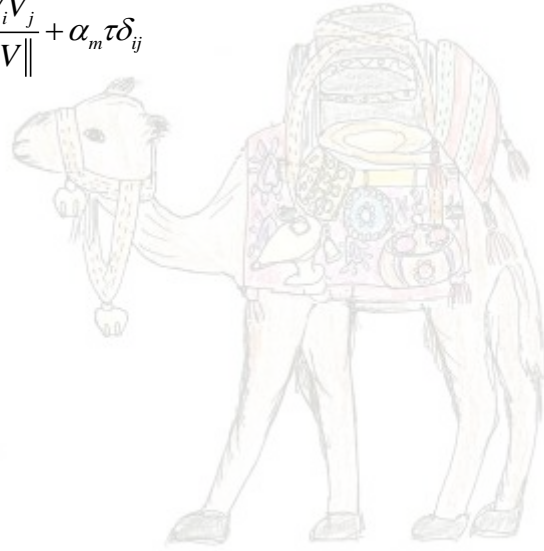
V_i : 實流速向量

||V|| : 實流速基準(norm)

α_m : 分子擴散係數

τ : 屈率

δ_{ij} : Kronecker delta



載滿珠寶的駱駝



2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子

回廢棄物填海造地護岸



阿拉丁神燈