

## 護岸、堤防、暴潮防波堤連鎖變狀

護岸、堤防等波浪暴潮對策設施是海岸設施的代表設施，因設置後長期使用，設施延長長，最需維護管理。

針對各種不同配置的連鎖變狀，依海岸設施變狀階段區分，各連鎖變狀過程如下。

### 1. 未配置消波工護岸、堤防的突發型連鎖變狀

未配置消波工護岸、堤防連鎖變狀的進行過程有下列狀況：

#### ① 沖刷淘空型

波浪作用，堤體前面海底被沖刷，堤體及基礎工受損，堤體土砂被吸出，堤體破壞。

載滿珠寶的駱駝

#### ② 波力破壞型

波浪作用，表坡、堤體工、堤頂工、內坡等受損，堤體土砂被吸出，堤體破壞。

2011 埃及尼羅河之旅

#### ③ 波浪越波型

波浪作用，返波工受損，堤頂高度降低。

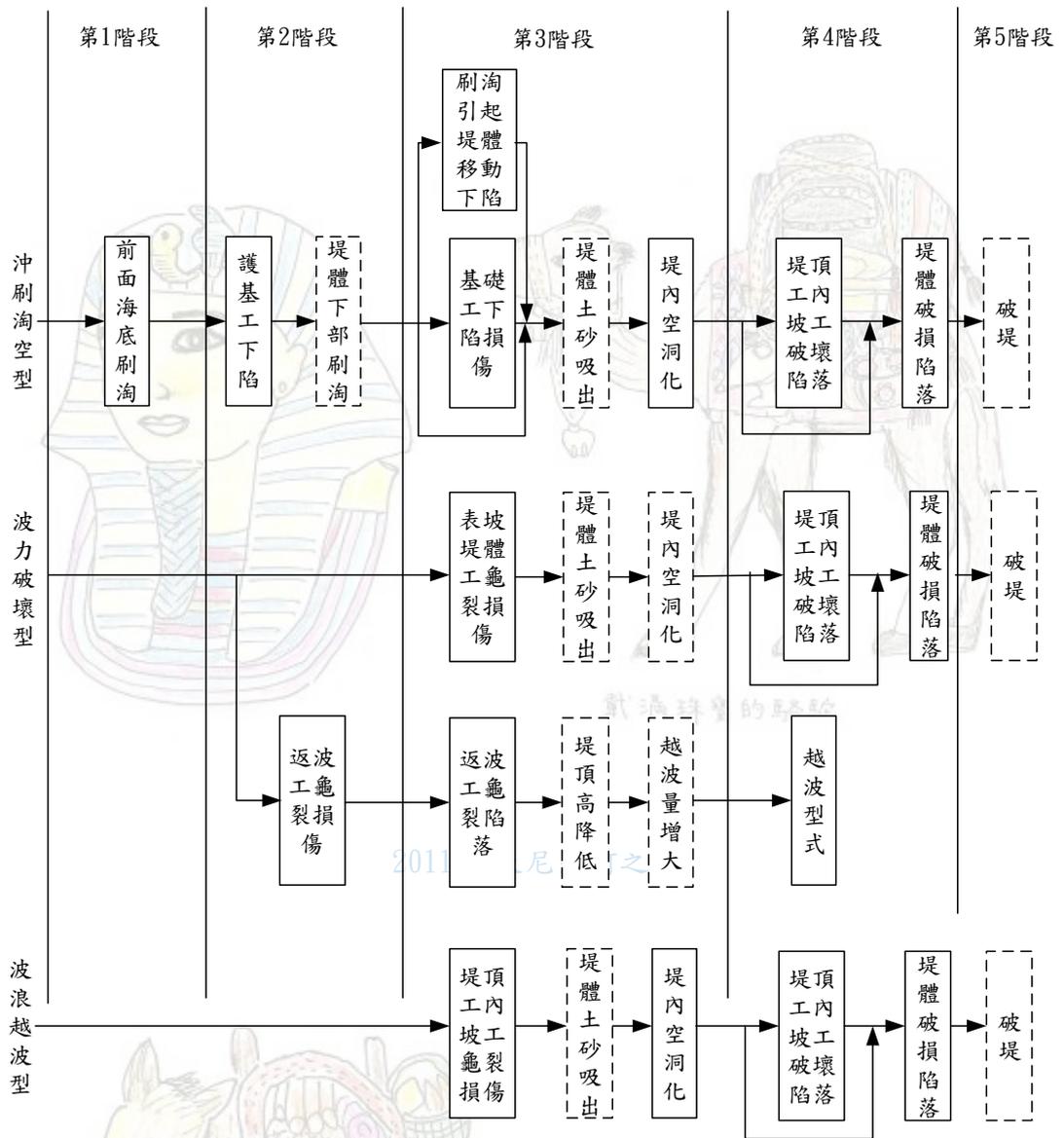
變狀檢測對象如下表。



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈



實線框為變狀檢測對象，虛線框為非變狀檢測對象

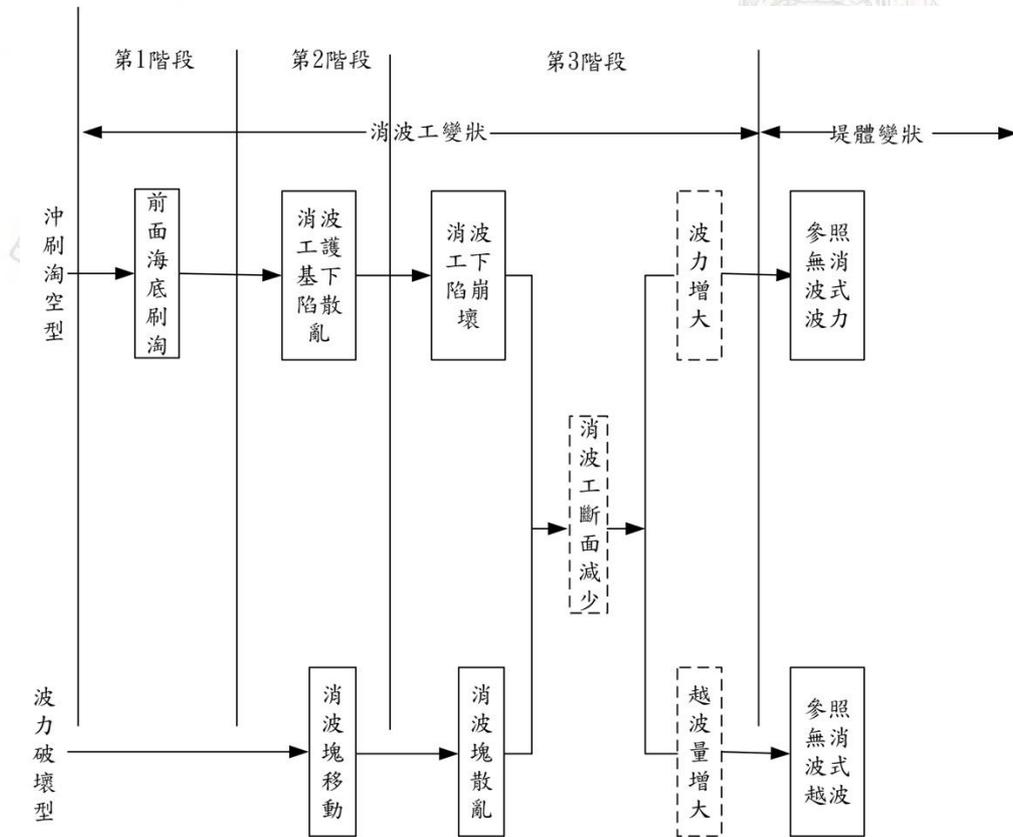
## 2. 消波工被覆護岸、堤防的突發型連鎖變狀

護岸、堤防被覆消波工時，變狀大部分發生在消波工處，其代表性變狀過程如下。

- 1) 波浪作用，堤體前面海底被冲刷，消波工、護基工散亂下陷，消波工斷面減少，越波量及波力增大，堤體破損。
- 2) 波浪作用，消波塊移動，消波塊散亂下陷，消波工斷面減少，越波量及波力增大，堤體破損。
- 3) 砂礫海岸，波浪作用，砂礫移動摩擦消波塊表面，消波塊重量減輕，消波

塊移動引起消波塊散亂崩壞。

變狀檢測對象如下表。



實線框為變狀檢測對象，虛線框為非變狀檢測對象

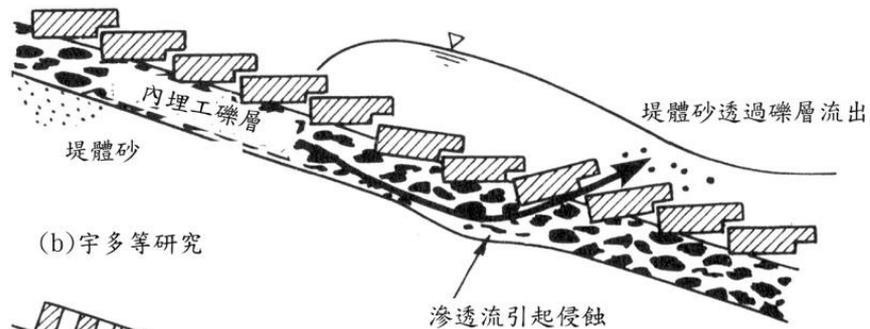
### 3. 緩傾斜護岸的突發型連鎖變狀

緩傾斜護岸是在填土而成的堤心上，設置內埋工後，在內埋工表面被覆 1:3 以上緩坡度混凝土塊的設施，目的為減少越波飛沫，易於通往海灘。

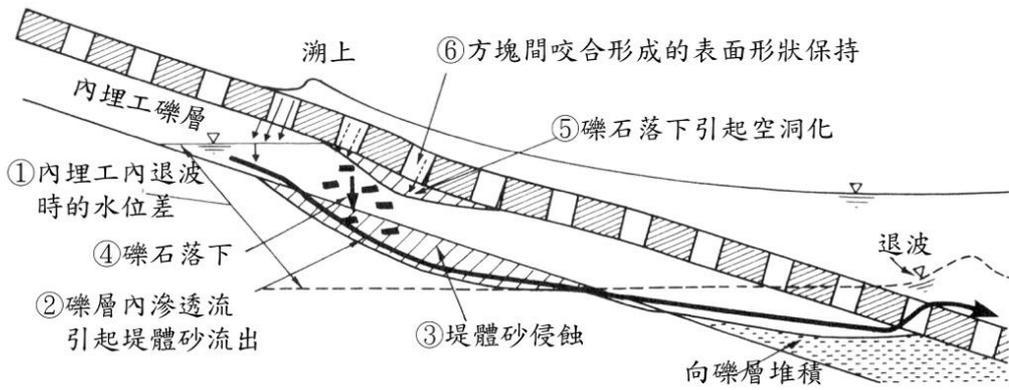
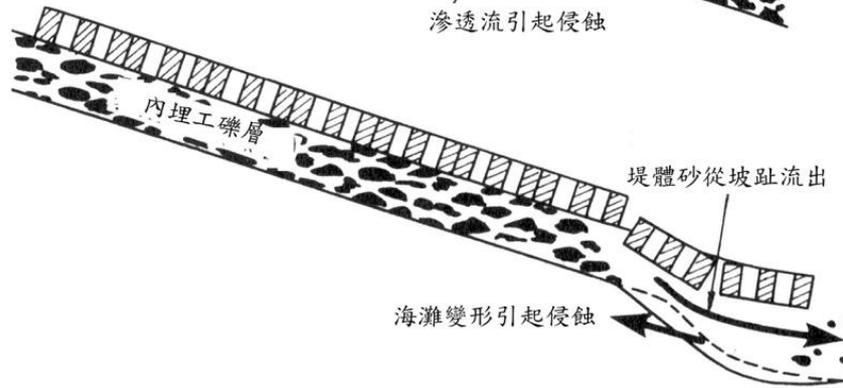
緩傾斜護岸的突發型連鎖變狀過程如下。

- 1) 波浪作用，前面海底被冲刷，護岸坡趾被侵蝕，堤體砂從坡趾流出，被覆塊移動散亂，堤體崩壞。
- 2) 波浪作用，被覆塊被捲起或移動，內埋砂礫層被侵蝕，堤體砂從坡趾流出，被覆塊移動散亂，堤體崩壞。
- 3) 溯上波浪流入被覆塊下面內埋砂礫層，侵蝕堤體砂，被覆塊移動散亂，堤體崩壞。

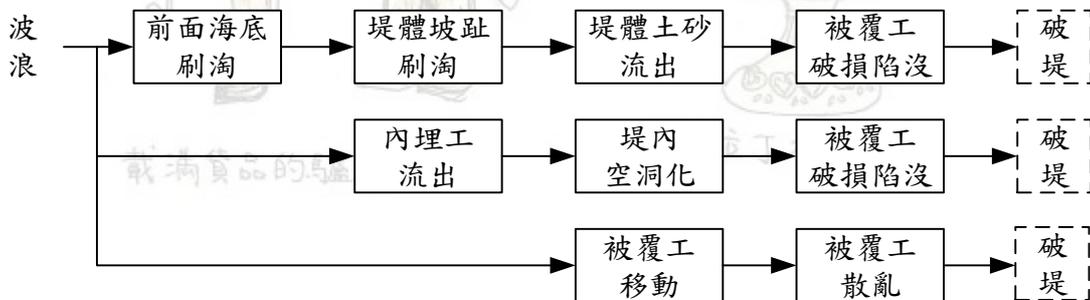
(a)前野等研究



(b)宇多等研究



變狀檢測對象如下表

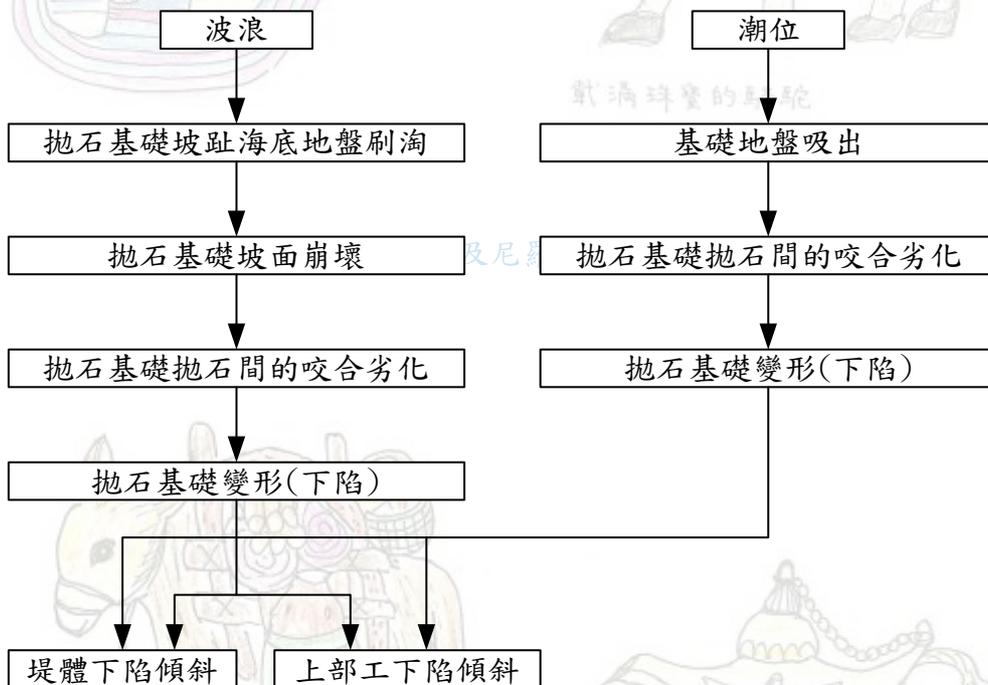


實線框為變狀檢測對象，虛線框為非變狀檢測對象

#### 4. 暴潮防波堤的突發型連鎖變狀

暴潮防波堤通常設置於內灣，會有因異常波浪、潮位引起的突發型連鎖變狀、地盤壓密下陷或混凝土劣化引起的進行型連鎖變狀，其變狀過程如下。

- 1) 波浪作用，拋石基礎或被覆工移動下陷，堤體及上部工下陷傾斜。
- 2) 異常潮位時堤內外的水位差，波浪致使基礎地盤被吸出，堤體及上部工下陷傾斜。
- 3) 地盤壓密是因基礎地盤不均勻下陷，致使拋石基礎變形，堤體及上部工逐漸下陷傾斜。
- 4) 混凝土劣化引起致使堤體及上部工產生龜裂、剝離、損傷，堤體及上部工的鋼筋腐蝕。

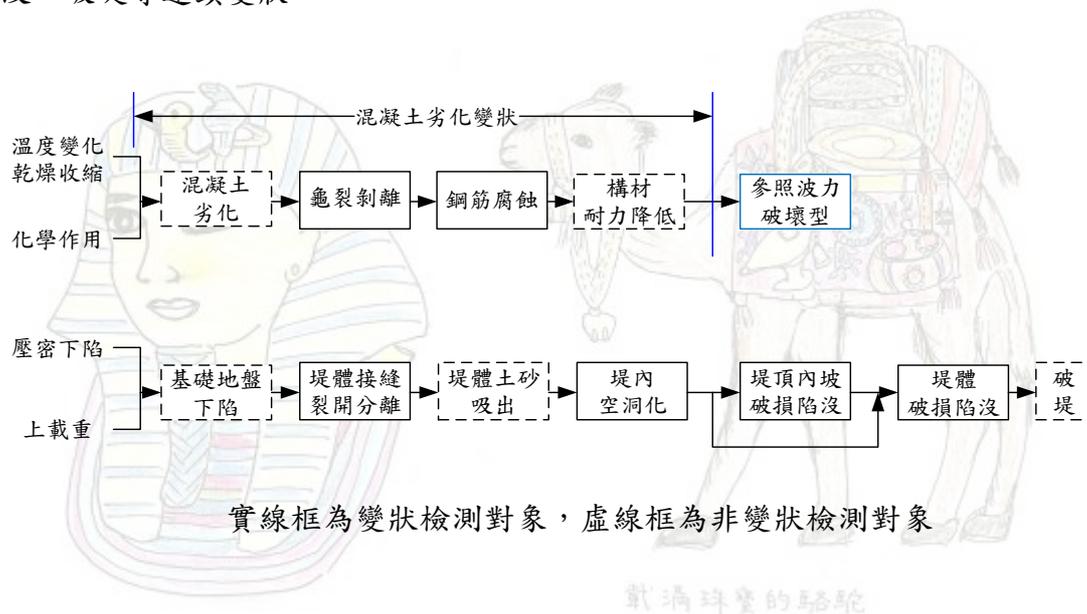


實線框為變狀檢測對象，虛線框為非變狀檢測對象

#### 5. 護岸、堤防的進行型連鎖變狀

護岸、堤防的進行型連鎖變狀起因是混凝土劣化或地盤壓密下陷。混凝土劣化會使護岸、堤防的表坡被覆工、返波工等的構材產生細微龜縫及剝離，混凝土中性化、鹽分侵入構材等，隨之，鋼筋腐蝕、腐蝕致使鋼材膨脹導致混凝土龜裂、剝離增大等過程的進行型連鎖變狀。可能會混凝土構材逐漸失去對抗外力的抵抗力或使混凝土強度降低產生龜裂損傷等連鎖變狀。

設置於黏性土層之基礎地盤的設施，築堤後，因堤體自重進行壓密下陷，致使堤體接縫分離開裂，水侵入將土砂吸出，堤體空洞化，堤體被覆工破損陷沒，破堤等連鎖變狀。



## 回海岸設施維護管理 2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈