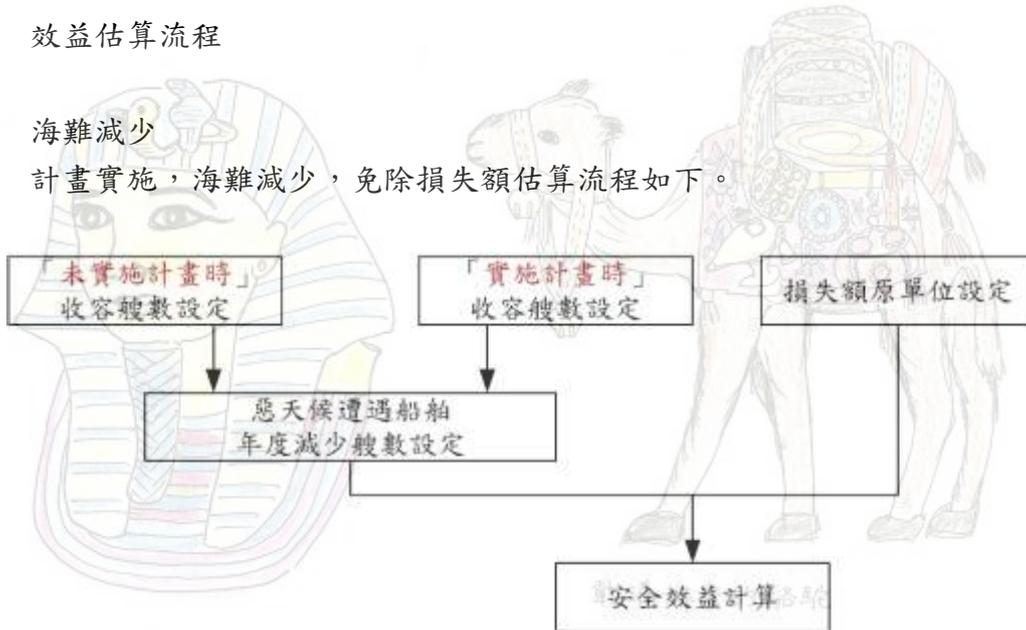


避難港興建計畫成本對效果分析效益估算

1. 效益估算流程

1) 海難減少

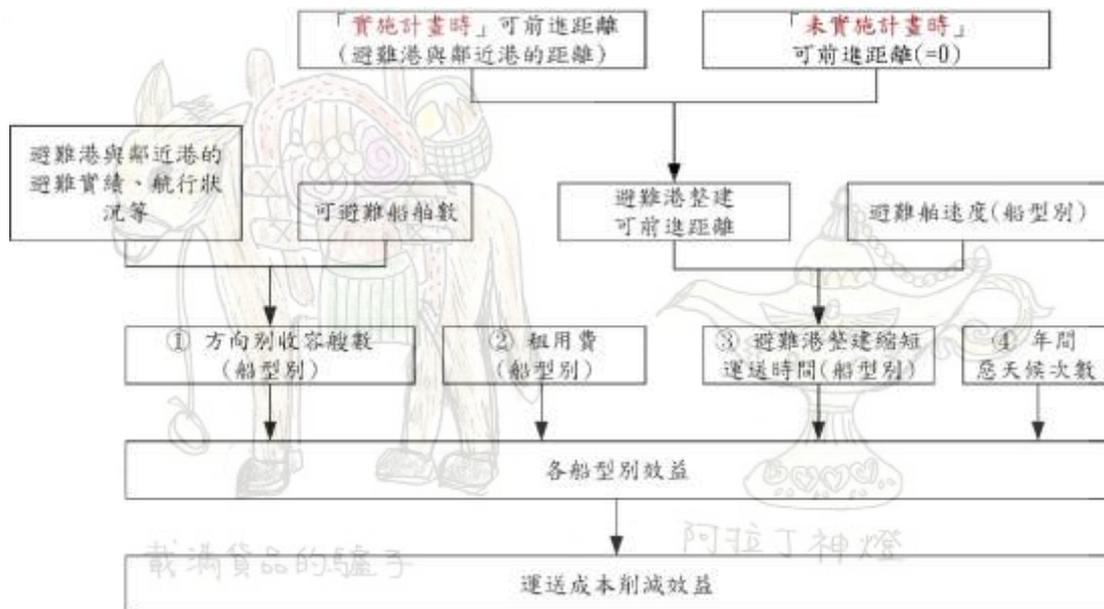
計畫實施，海難減少，免除損失額估算流程如下。



2) 運送成本削減

2011 埃及尼羅河之旅

計畫實施，縮短等待時間，可期待運送成本削減，效益估算流程如下。



3) 免除淹水災害減少引起損失

依淹水防護設施興建計畫估算效益。

2. 「實施計畫時」、「未實施計畫時」收容艘數設定

1) 海難減少

依船型區分，設定「實施計畫時」、「未實施計畫時」收容艘數。

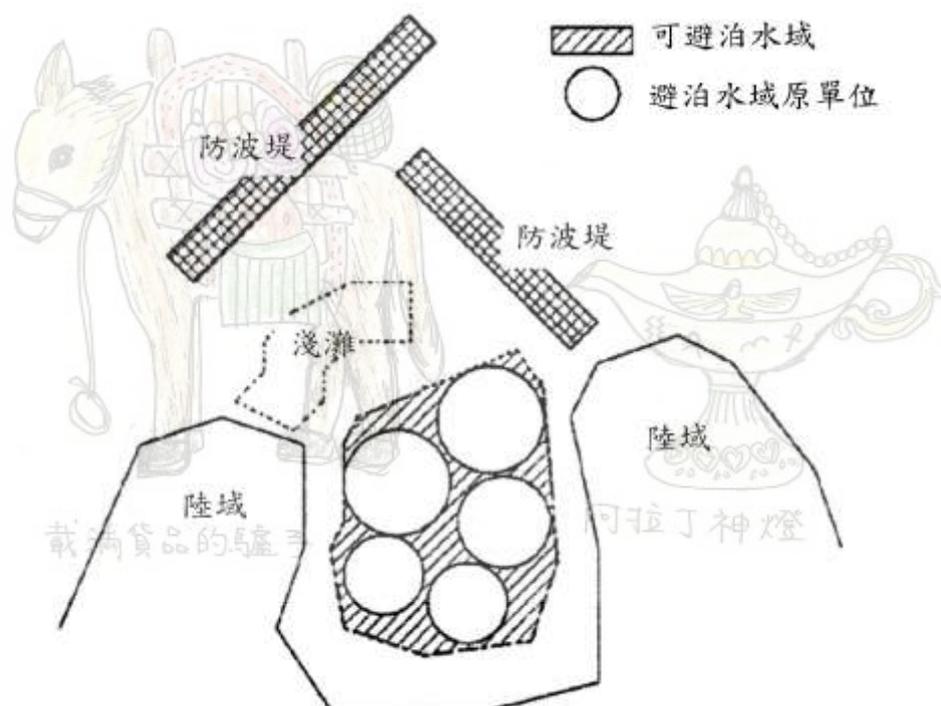
① 「未實施計畫時」收容艘數(S_{0n})

S_{0n} ：「未實施計畫時」避難港內確保靜穩水域(含既有水域)可避難船型區分 n 的船舶數。

② 「實施計畫時」收容艘數(S_{Wn})

S_{Wn} ：「實施計畫時」避難港內確保靜穩水域(含既有水域)可避難船型區分 n 的船舶數與避難港船型區分 n 的需求，2 者取值小者。

可避難船舶數指避難港能同時避泊船舶總數，依下圖所示「可避泊水域」、「避泊水域原單位」及避難港內水深設定。「可避泊水域」是避難港內靜穩水域中，船舶可避泊水域，依海圖設定。「避泊水域原單位」是 1 艘船舶避泊必要的水域面積，預想暴風圈船舶錨泊，取圓形面積。



2) 運送成本削減

依前述推估艘數分配避難港的方向別收容艘數，方向別收容艘數是考量避難港與鄰近港的地理條件、周邊海域船舶航行狀況、避難實績等，設定避難港目的地相關方向別收容艘數。

3. 遭遇惡天候船舶年間減少艘數設定

依船型區分，設定避難港興建致使遭遇惡天候船舶年間減少艘數 Z_n 。

$$Z_n = (SW_n - SO_n) \times N$$

SO_n ：「未實施計畫時」收容艘數

SW_n ：「實施計畫時」收容艘數

N ：年間惡天候次數

n ：船型區分(=1, 2, 3)

2011 埃及尼羅河之旅

「遭遇惡天候船舶」是未避難於該避難港則可能發生海難的遭遇惡天候船舶，其艘數隨該避難港發生惡天候次數而異，依各避難港設定年間減少艘數。

「遭遇惡天候船舶年間減少艘數」是避難港興建計畫，致使新增可避難於該避難港的年間船舶艘數，即「1次惡天候的遭遇惡天候船舶數」乘以「年間惡天候次數」。「年間惡天候次數」是該避難港海域年間可能發生海難的年間惡天候次數。

4. 損失額原單位設定

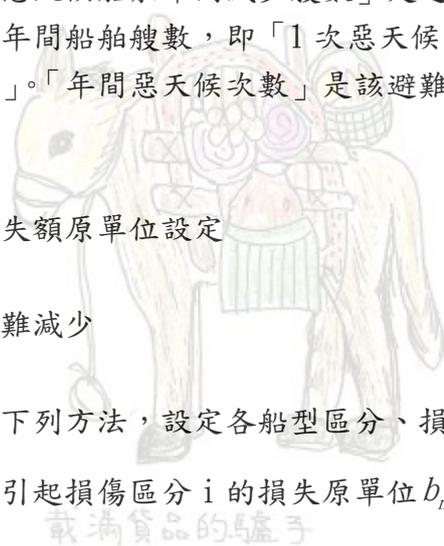
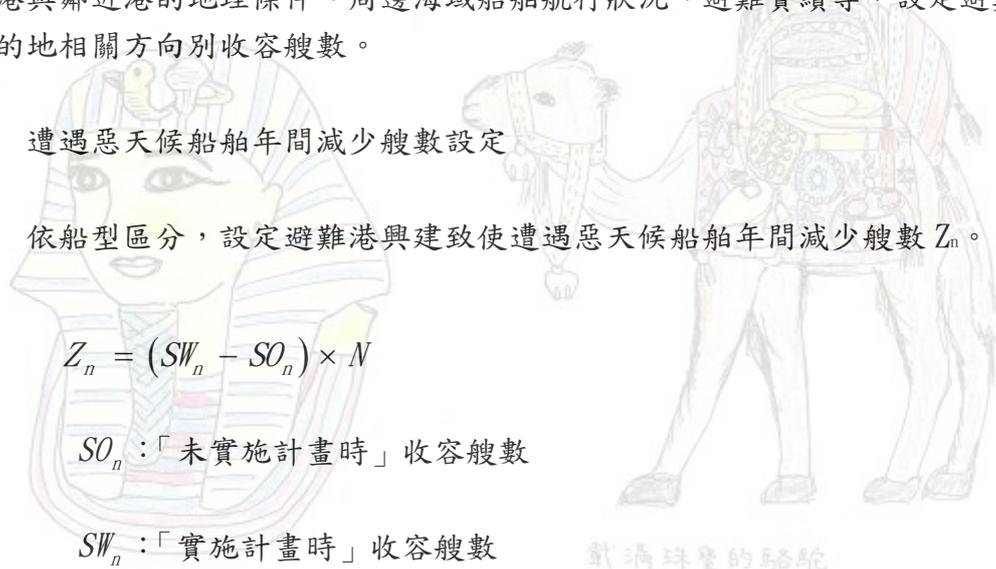
1) 海難減少

依下列方法，設定各船型區分、損傷區分的損失原單位。船型區分 n 船舶的海難引起損傷區分 i 的損失原單位 b_{ni}

b_{ni} = 船舶損傷損失額 + 船舶修繕期間損失額 + 人身損失額

+ 貨物損失額 + 事故船處理損失額 + 流出油海域環境污染引起損失額

損失額原單位是因避泊水域興建，可避難 1 艘船舶的期待損失額。人身損



失額包含「賠償」、「醫療費」、「精神損害」等，「賠償」依複利計算方式計算。
 期待損失額因損傷內容而異，可依下列「損傷區分」原單位計算。

損傷區分 i	損傷內容
1 (全壞)	修復不可能
2 (重傷)	修復可能，但是無法自航
3 (輕傷)	修復可能，可自航
4 (無傷)	無船體損傷

2) 運送成本削減

依航行速度、避難港與鄰近港間距離，計算「避難港存在縮短運送時間」，
 估算運送成本削減額。

船型	100GT 以上～ 500GT 以下	500 GT 以上～ 1000GT 以下	1000 GT 以上～ 3000GT 以下
航行速度	12.1 Knot	12.5 Knot	14.5 Knot

5. 效益計算

2011 埃及尼羅河之旅

1) 海難減少

依各船型區分計算損失免除額，對全船型區分合計，即為效益 B。

$$B = \sum_n \sum_i (b_{ni} \times R_{ni} \times Z_{ni})$$

b_{ni} ：船型區分 n 船舶海難損傷區分 i 的損失額原單位

R_{ni} ：船型區分 n 損傷區分 i 別的發生機率

Z_{ni} ：遭遇惡天候船舶年間減少艘數

安全效益是因避難港興建免除遭遇惡天候船舶總損失額。將損失額原單位
 乘以「損傷區分別發生機率」及「遭遇惡天候船舶年間減少艘數」，對全船型區
 分合計，即可得安全效益。

2) 運送成本削減

對各船型、方向區分計算運送成本削減額，再作全區分合計，即得運送效益 ST。

$$ST = \sum_n \sum_i (ES_{sh} \times C_{sh} \times T_{sh} \times N)$$

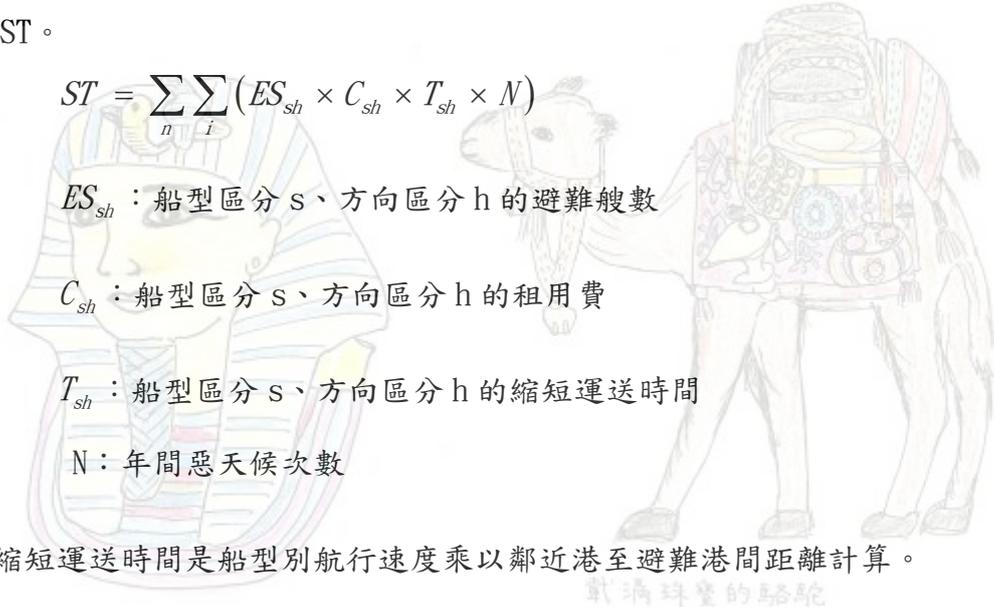
ES_{sh} ：船型區分 s、方向區分 h 的避難艘數

C_{sh} ：船型區分 s、方向區分 h 的租用費

T_{sh} ：船型區分 s、方向區分 h 的縮短運送時間

N：年間惡天候次數

縮短運送時間是船型別航行速度乘以鄰近港至避難港間距離計算。



載滿貨品的駱駝

2011 埃及尼羅河之旅

回海岸港灣事業成本效益分析



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈