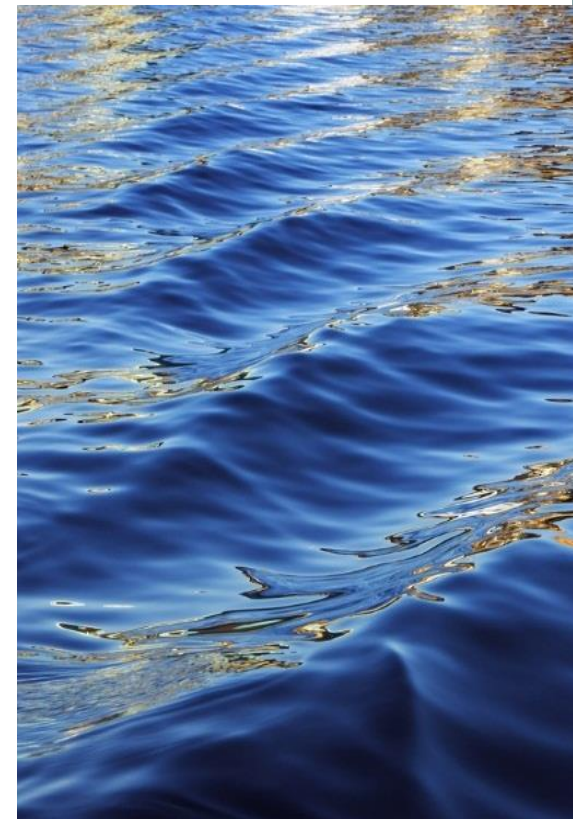


土工沙腸袋

應用於阿拉伯防波堤工程



1

地工沙腸袋概述

2

地工沙腸袋應用與施工

3

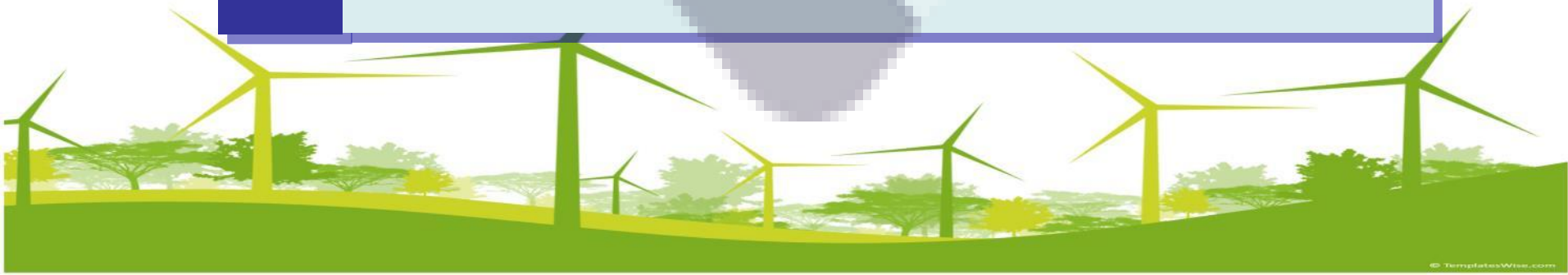
本案配置與設計

4

效益與成果

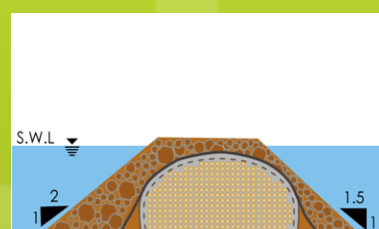
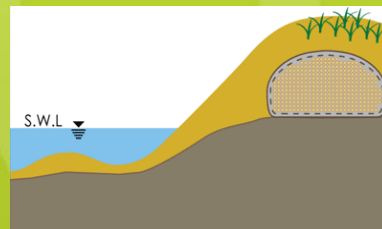
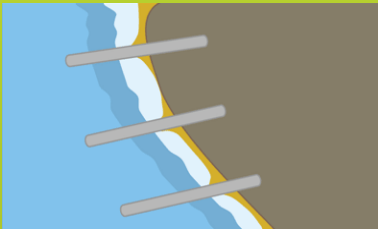
5

結論與建議



- 本案例位於為阿拉伯聯合大公國RAK City，一處船舶碼頭興建工程，在綜合環境生態的永續發展、成本經濟及工程整體安全等考量後，選用具有施工快速、就地取材、低碳排量、低環境衝擊及低成本的特性的土工沙腸袋配合拋石構築長約700m、高約9m之複合式拋石防波堤，完工後整體效益良好且於工程經濟性及減碳效益上有相當不錯之成效，也符合目前提倡之工程綠色內涵的精神。

土工沙腸袋概述



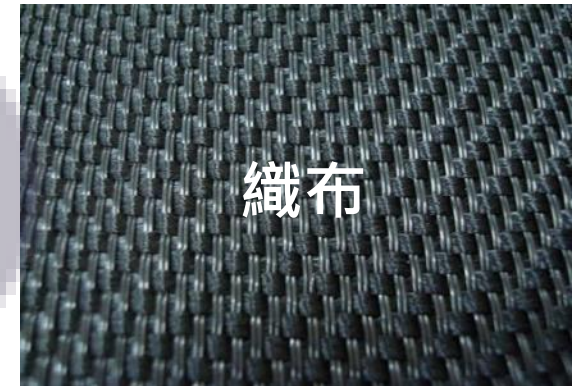


土工砂袋概述

一般以土工織物以縫合加工等方式製成各種類型、尺寸之袋體類產品概稱之為土工砂袋。

■常見母材織物以PP及PET織布為主，部份產品因應功能需求會增加不織布使用。

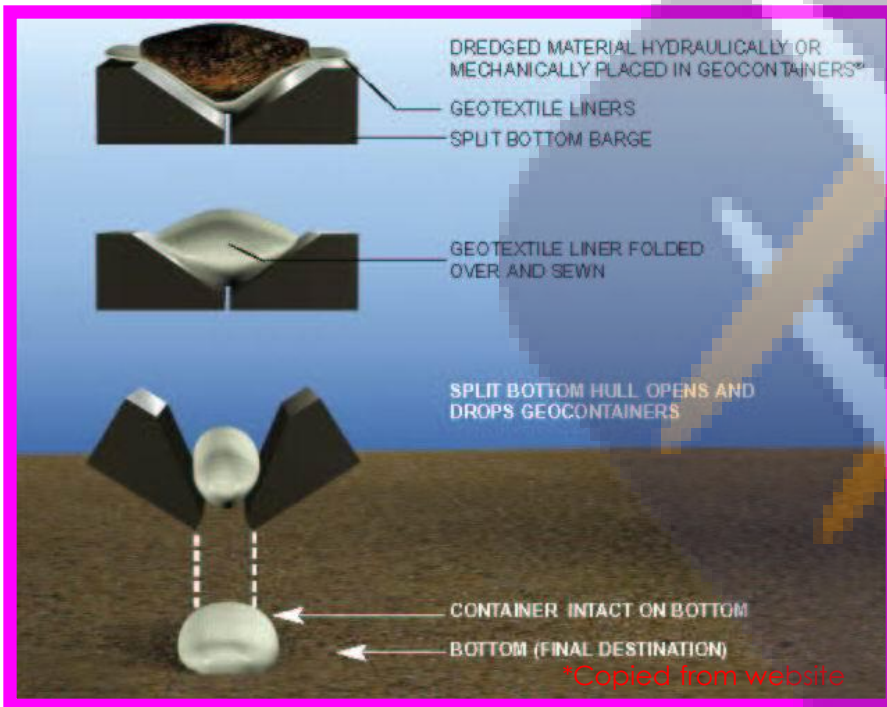
■依使用功能、施工方式及尺寸可概分成三種類型：土工砂腸、土工砂櫃、土工砂袋。





土工砂袋分類

依施工方式與袋體大小
可概分為三類



土工砂櫃 (container)



土工砂袋 (bag)



土工砂腸袋 (tube)

地工砂腸袋-**Tube**



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co.,Ltd.

施工方式

以抽砂幫浦抽取泥砂灌注。



施工機具設備

抽砂幫浦（抽砂船）、起重設備、臨時固定樁、輸砂管線等

常見尺寸

砂腸圓周依工程需求而定，長度多30m~50m。

土工砂櫃-Container



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.

施工方式

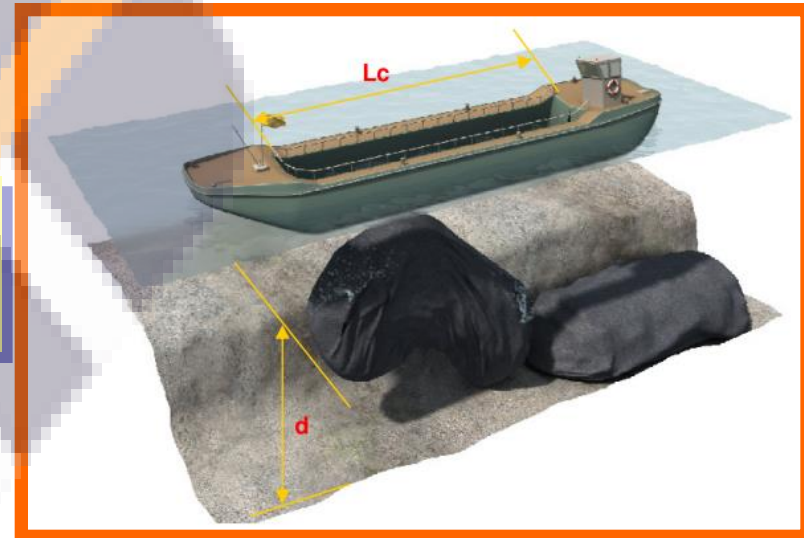
以抓泥船配合開底船裝填砂袋並封口，再移至定點拋放。

施工機具設備

開底船、起重設備、抓泥船等。

常見尺寸

需配合開底船尺寸，一般100~500立方較常見。





土工砂袋-Bag

施工方式

以挖土設備裝填土砂並封口後，再以吊運設備移至定點排(拋)放。

施工機具設備

挖土設備、吊運設備等。

常見尺寸

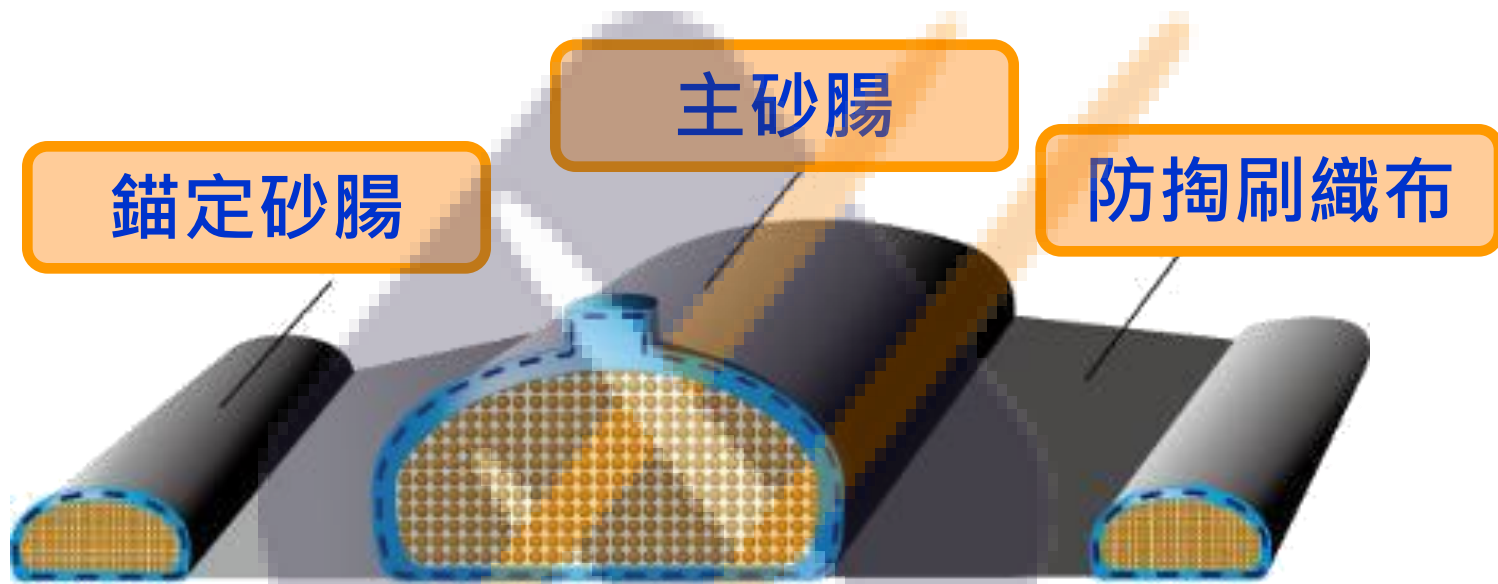
一般1~4立方較常見。



Tube 組成構件



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



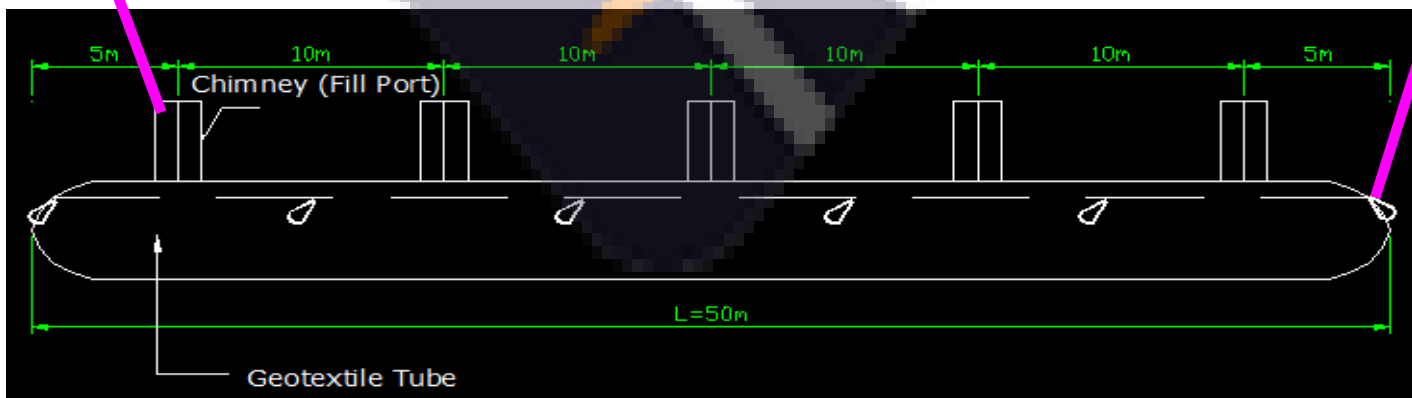
灌注口

主砂腸

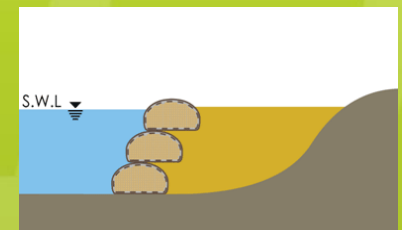
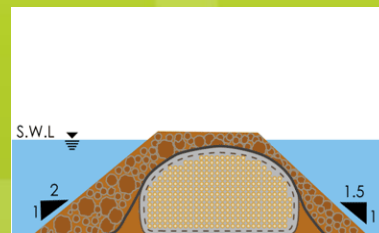
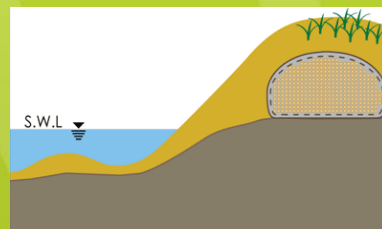
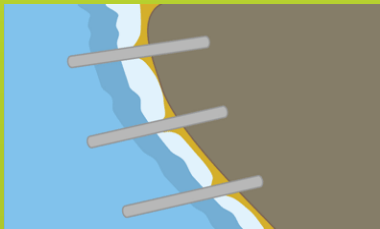
錨定砂腸

防掏刷織布

固定織帶吊環



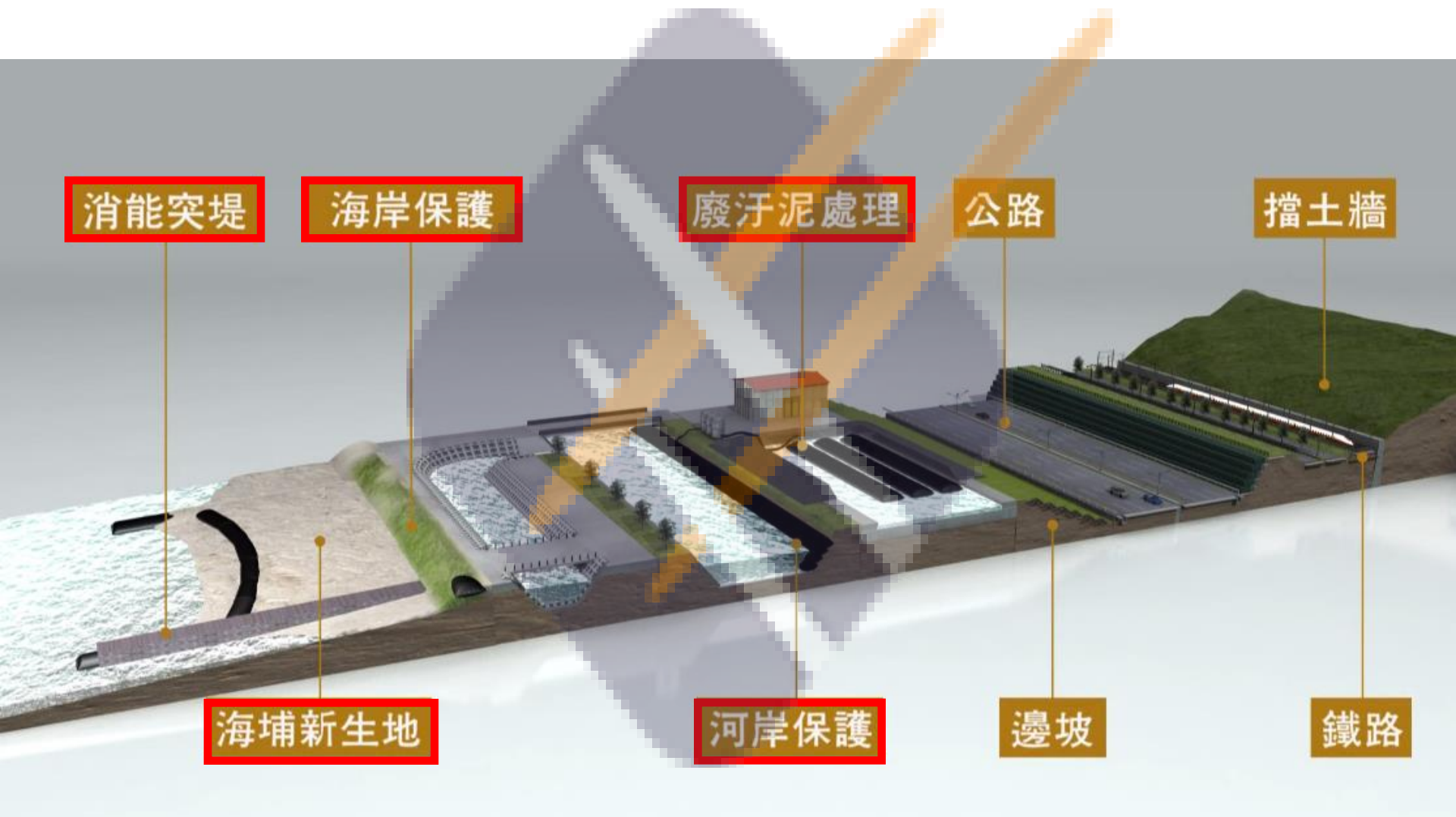
土工沙腸袋的應用



土工砂腸的應用範圍



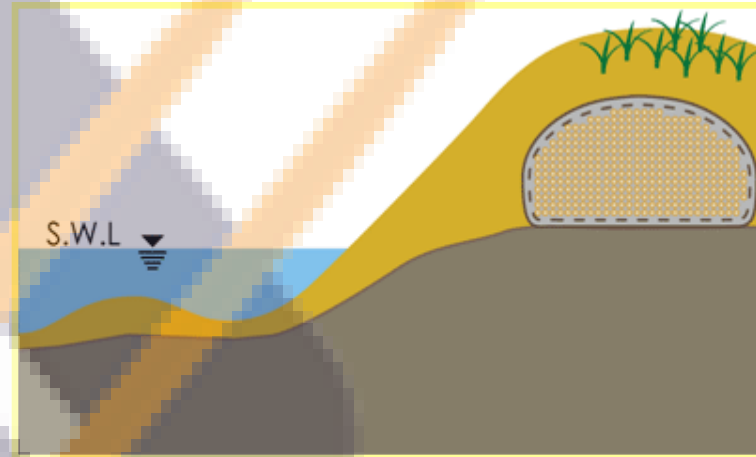
盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



堤防



- 堤心
- 堤防加勁及固砂

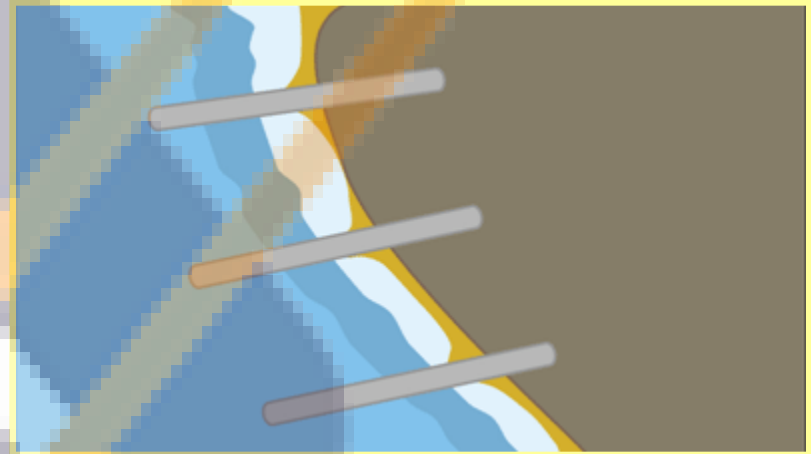


突堤



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.

- 垂直海岸線之結構物
- 減少漂砂



*Copied from website



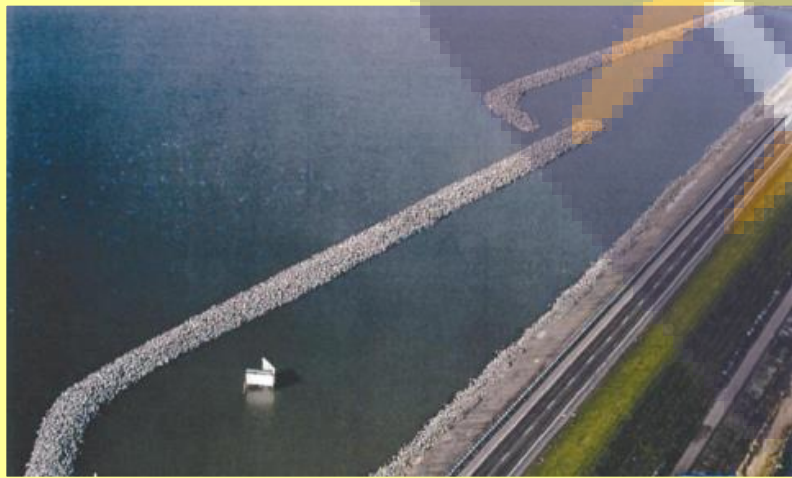
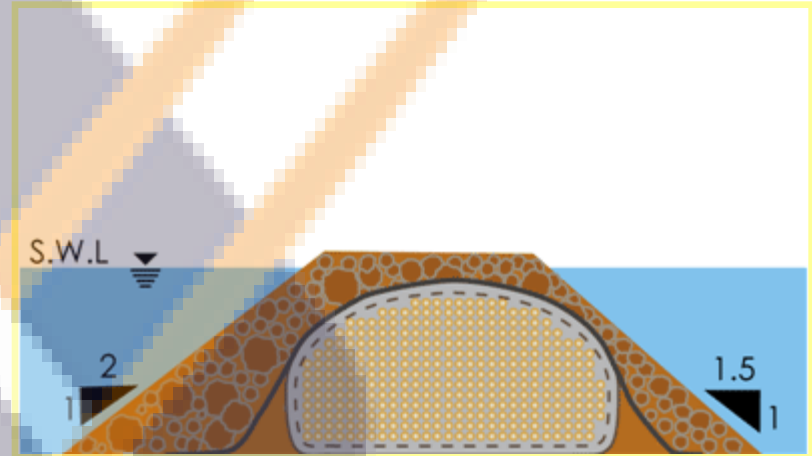
*Copied from website

離岸堤



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.

- 能量消減
- 養灘



*Copied from website



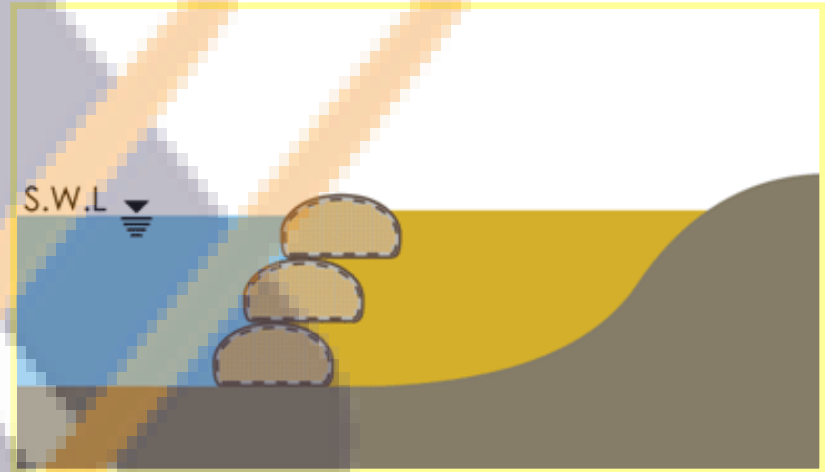
*Copied from website

填海造陸



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.

- 人造沙灘或陸地



*Copied from website



*Copied from website

- 人工濕地結構

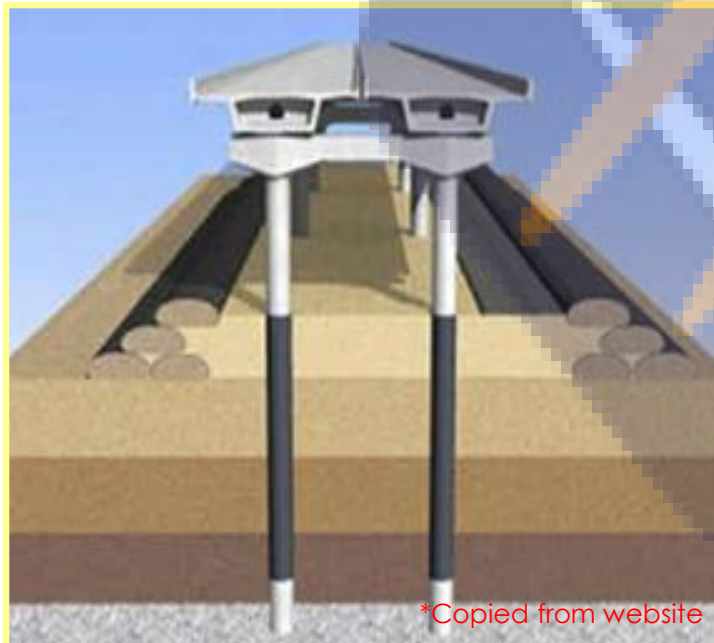


橋梁基礎保護



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.

- 橋墩保護
- 臨時施工圍堰

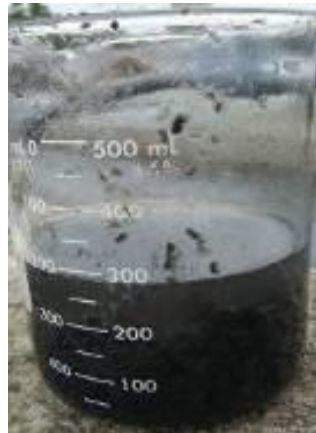


排水及汙泥處理系統



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.

- 礦場廢水處理
- 工業汙泥廢棄物
- 發電廠飛灰
- 紙廠汙泥
- 河川淤泥清理
- 畜牧業廢棄物



Tube的優點-減碳成效



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



$$\text{減碳效能} = \frac{\text{原碳排量} - \text{替代方案碳排量}}{\text{原碳排量}} \times 100$$

工法種類	主要材料	碳足跡結果 (kg/t)	比例	減碳效能
土工砂腸袋	透水織布、天然砂	2.4	1:1	-
消波塊	混凝土、鋼筋	108.2	46:1	97.8%
拋塊石	石料	27.8	12:1	91.3%



本計算參考成功大學張又升博士2002年之論文「建築物生命週期二氧化碳減量評估」內容中所附三表格

施工方式

土工砂腸袋Tube



施作方式-基本人員機具配置



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.

施工人員機具配置

人員：小工
潛水工-水下
操作員
領班

機具：抽砂船
平台船
起重設備
打樁機

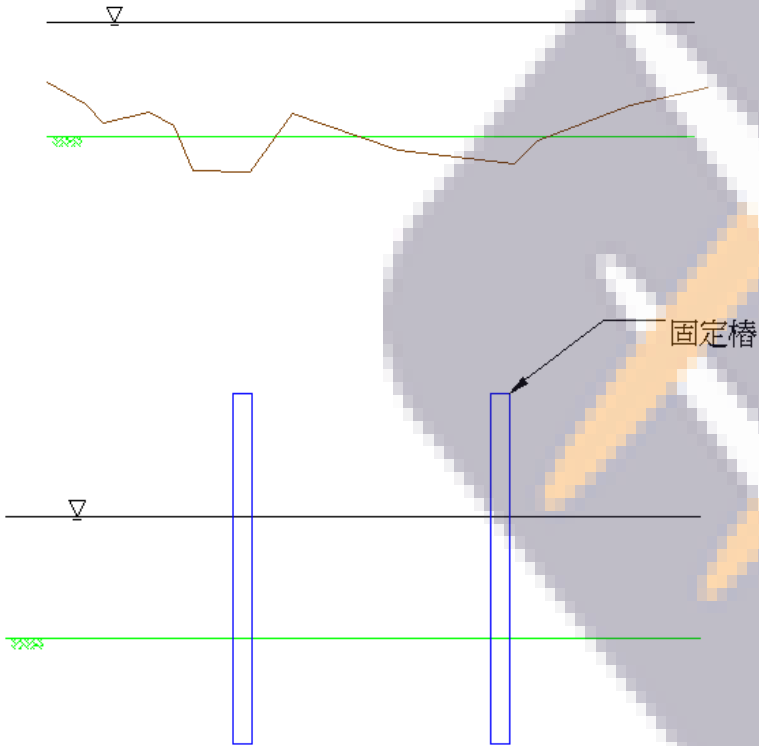
其他：輸砂管線一式
定位樁



一般施作流程說明



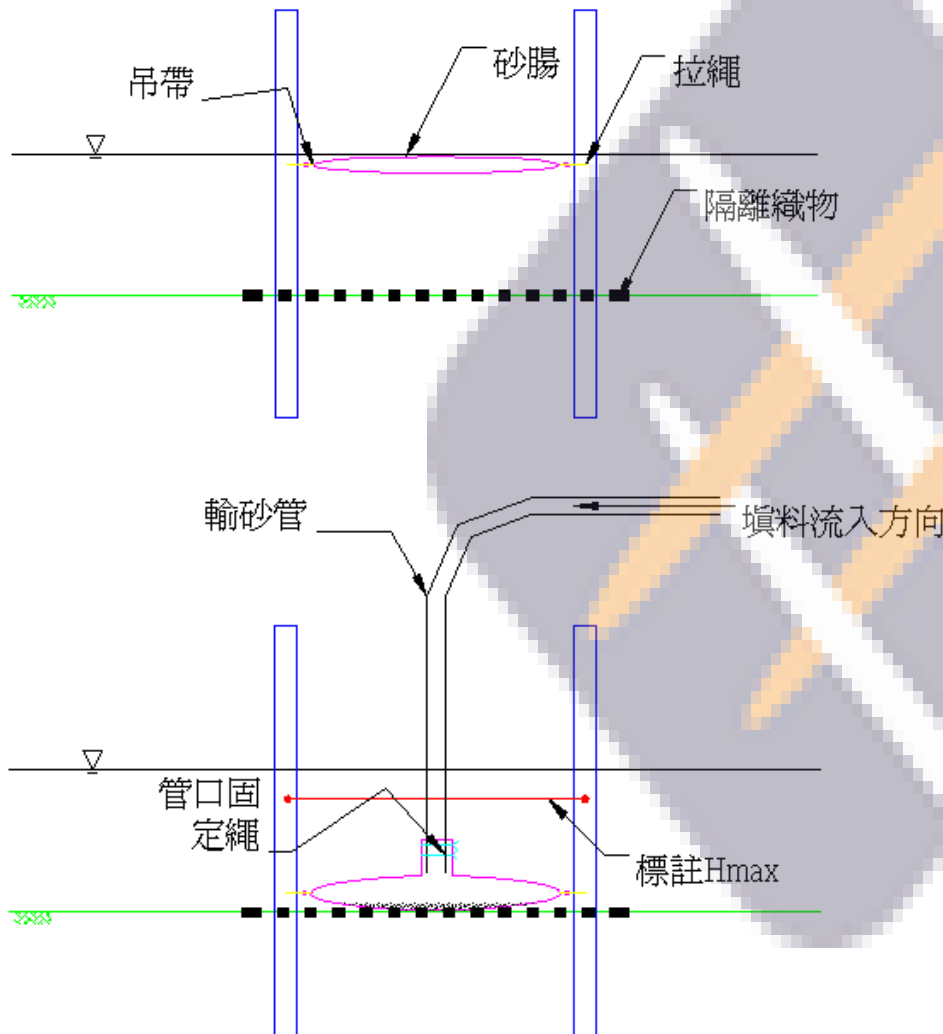
盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



一般施作流程說明



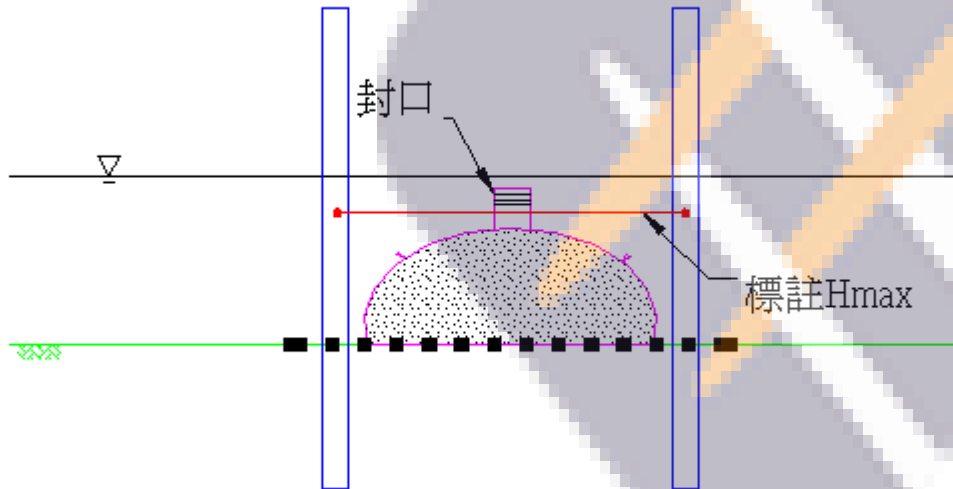
盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



一般施作流程說明



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.





盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co.,Ltd.

案件配置與設計



UAE-RAK海堤案例



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co.,Ltd.



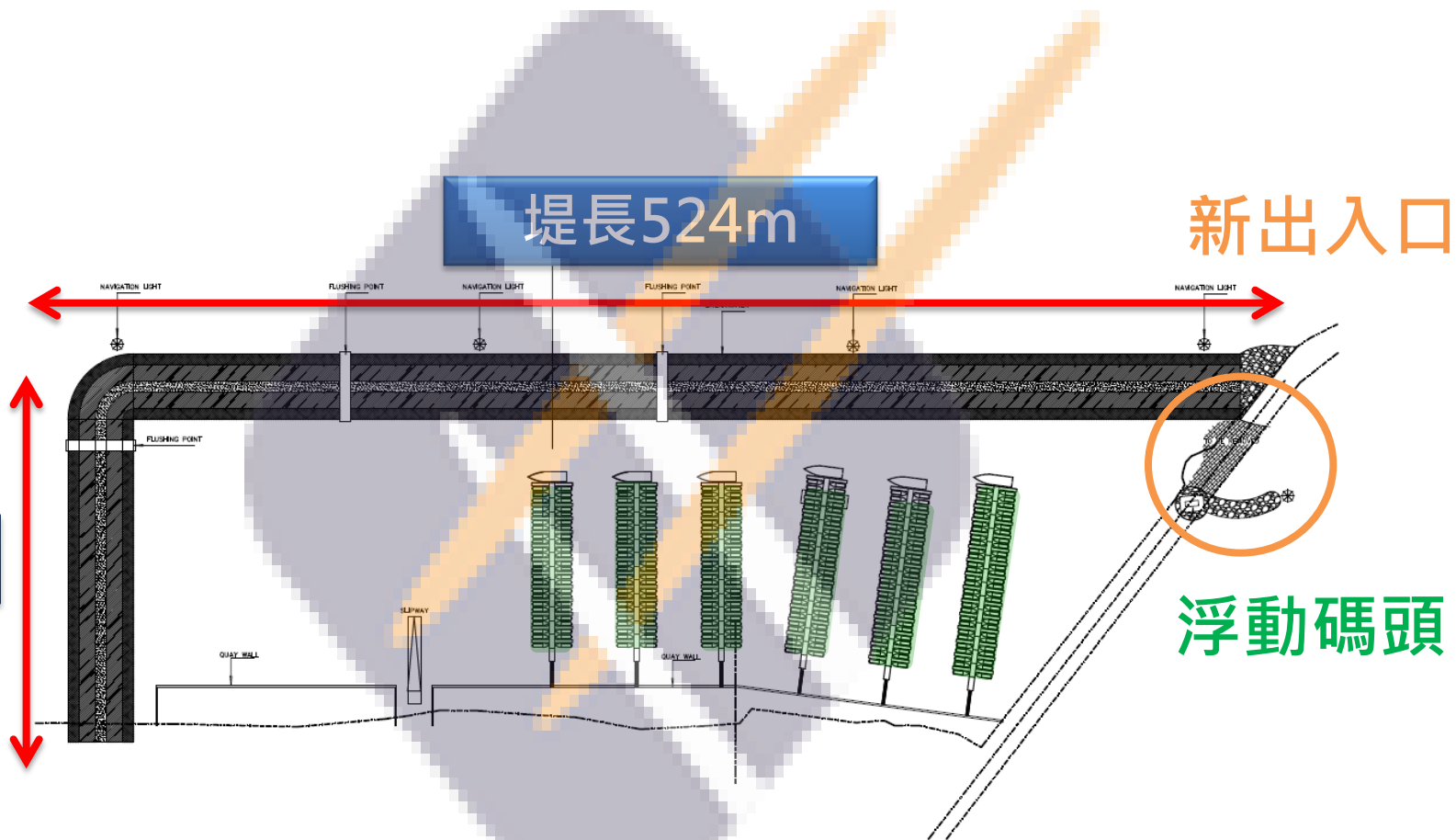
UAE-RAK海堤案例



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co.,Ltd.



施工前 (2011年)



配置平面圖

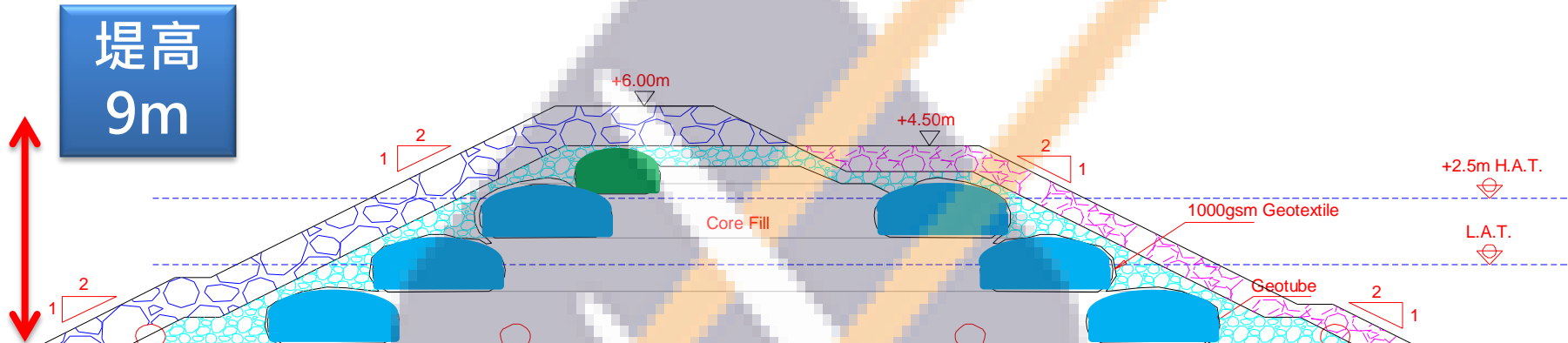
工程配置與設計



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.

外海側

內側(陸側)



- 土工沙腸 Type A
- 土工沙腸 Type B
- 塊石 Type a: 重 50~500kg
- 塊石 Type b: 重 300~1000kg
- 塊石 Type c: 重 3~6T。

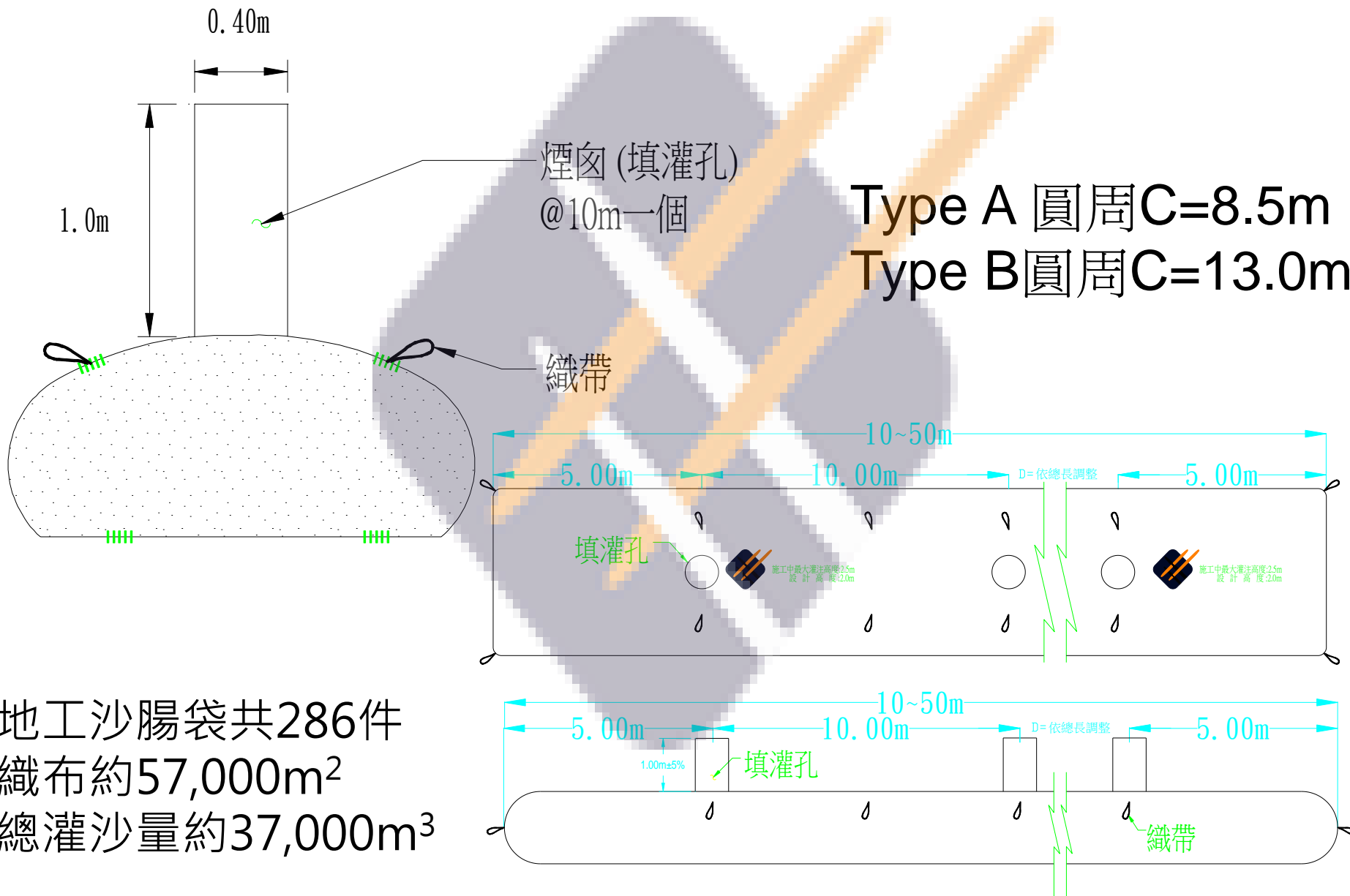
土工沙腸

配置斷面圖

工程配置與設計



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



土工沙腸袋共286件
織布約57,000m²
總灌沙量約37,000m³

工程配置與設計

項目	規範依據	單位	要求
材質	F.T.I.R	-	聚丙烯
抗拉強度	ASTM D 4595	kN/m	MD \geq 70 CD \geq 120
正向透水率	ASTM D 4491	1/S	\geq 0.4
有效開孔徑	ASTM D 4751	mm	\leq 0.425
抗紫外線*	ASTM D4355或 ASTM D5970	%	\geq 90
耐化學性能	ASTM D5322或 ISO/TR 13434	%	\geq 90
抗氧化性能	ISO 13438	%	\geq 90
縫接強度	ASTM D 4884	%	\geq 60

*備註:抗紫外線要求為現場抽驗500hr，工廠試驗證明3000 hr。

施工過程



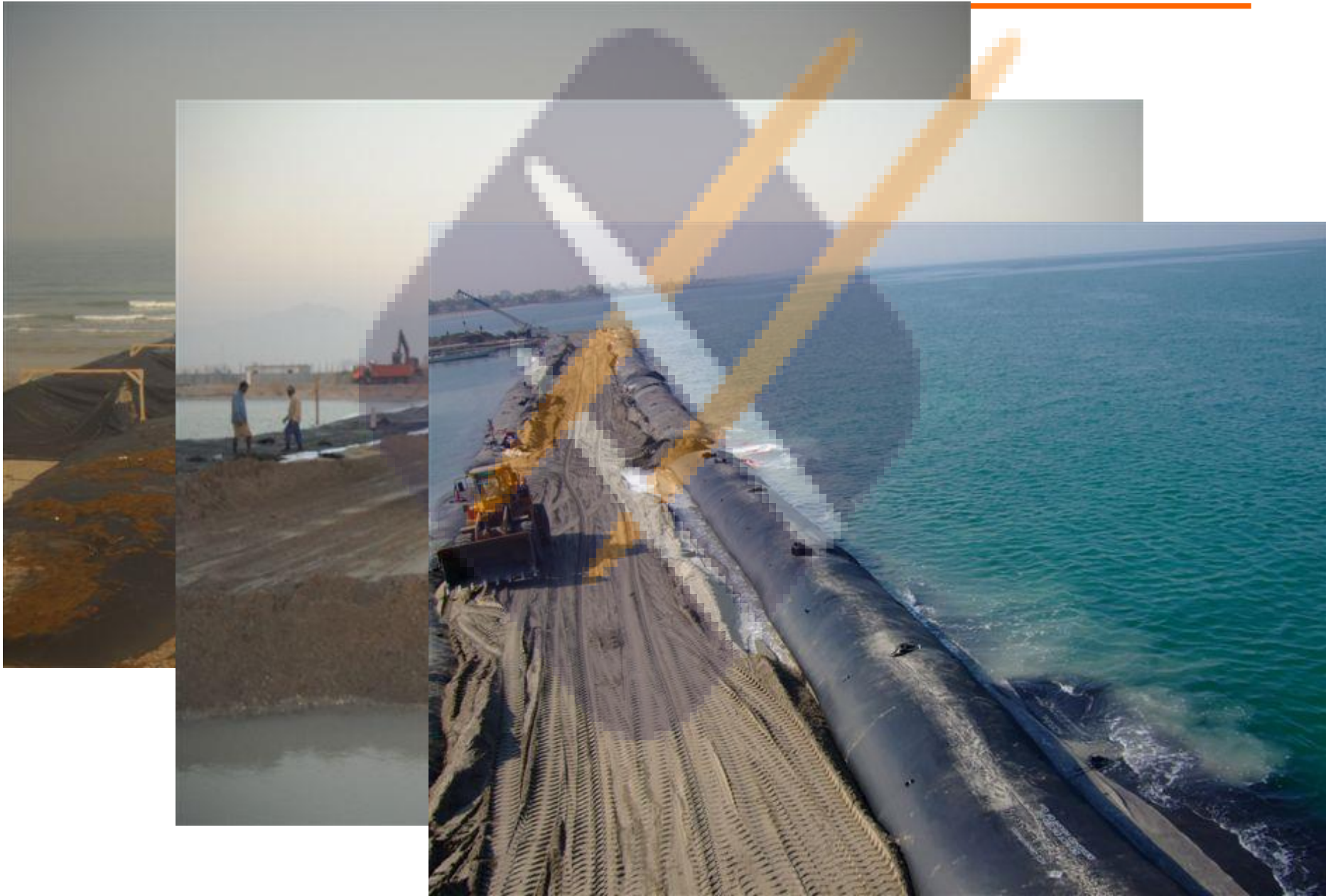
盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



施工過程



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



施工過程



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



施工影像紀錄



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.





盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co.,Ltd.

效益與成果





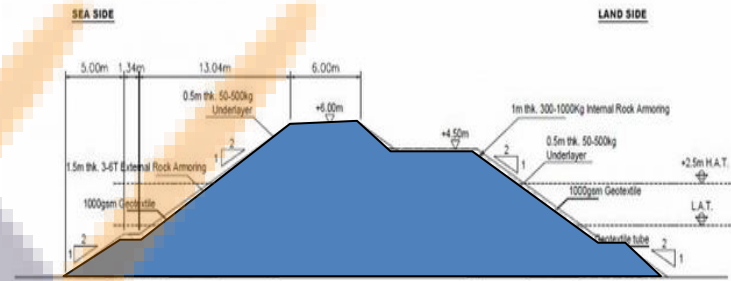
新增500艘遊艇容量

成本經濟效益



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.

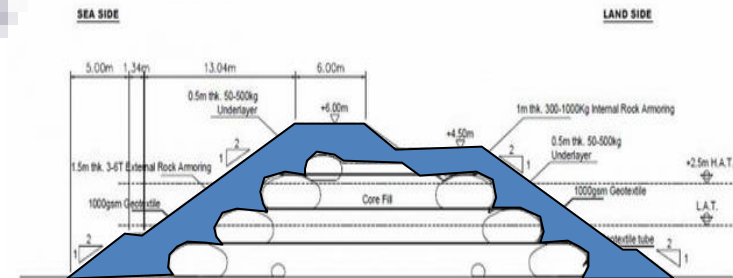
拋石用量減量60%以上



Outstanding Achievement Award Geosynthetic Projects Geotextile
Tube Application on Containment Breakwater in UAE ACE
Geosynthetics



採綠色工程 方案

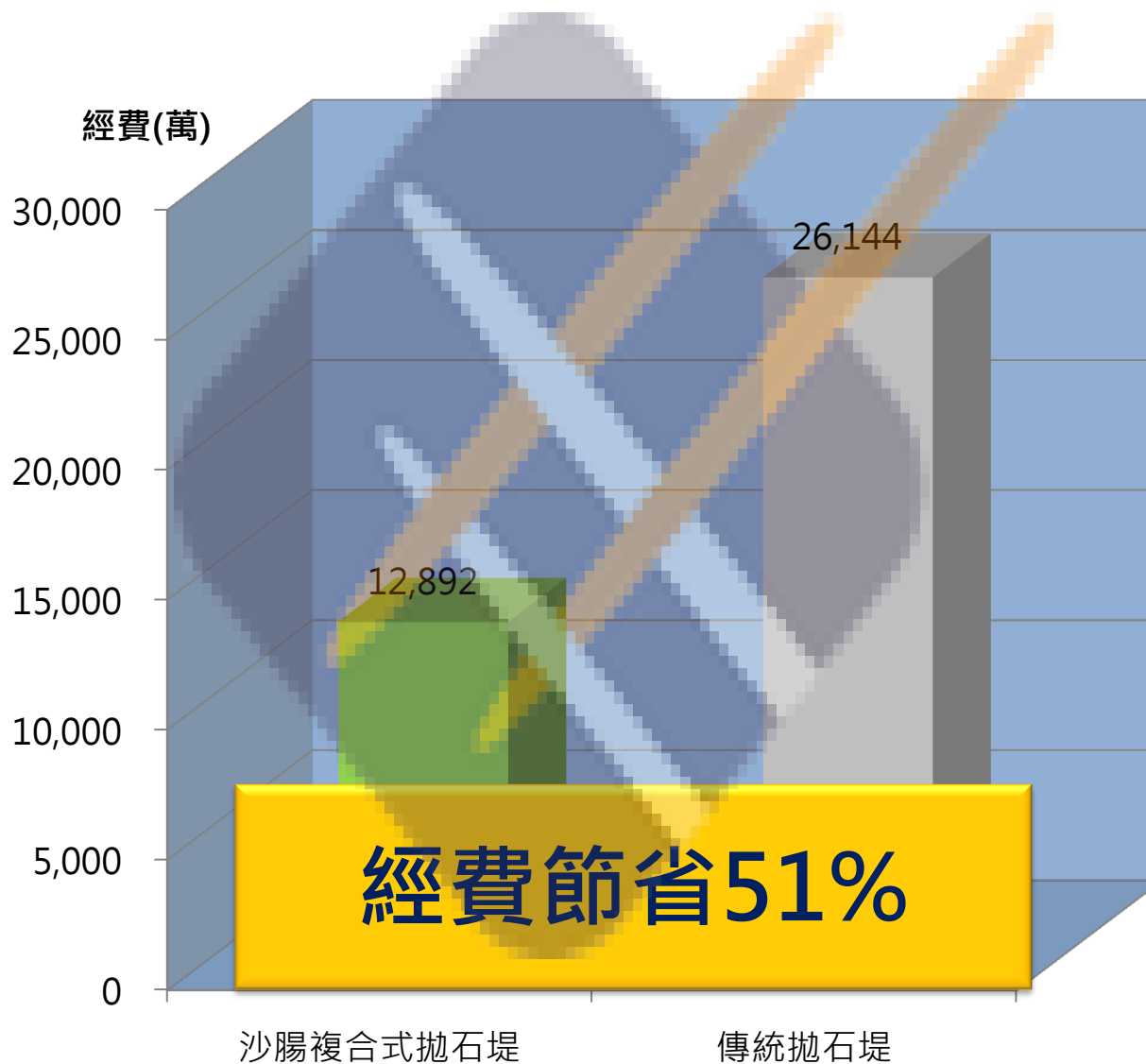


Outstanding Achievement Award Geosynthetic Projects Geotextile
Tube Application on Containment Breakwater in UAE ACE
Geosynthetics

成本經濟效益



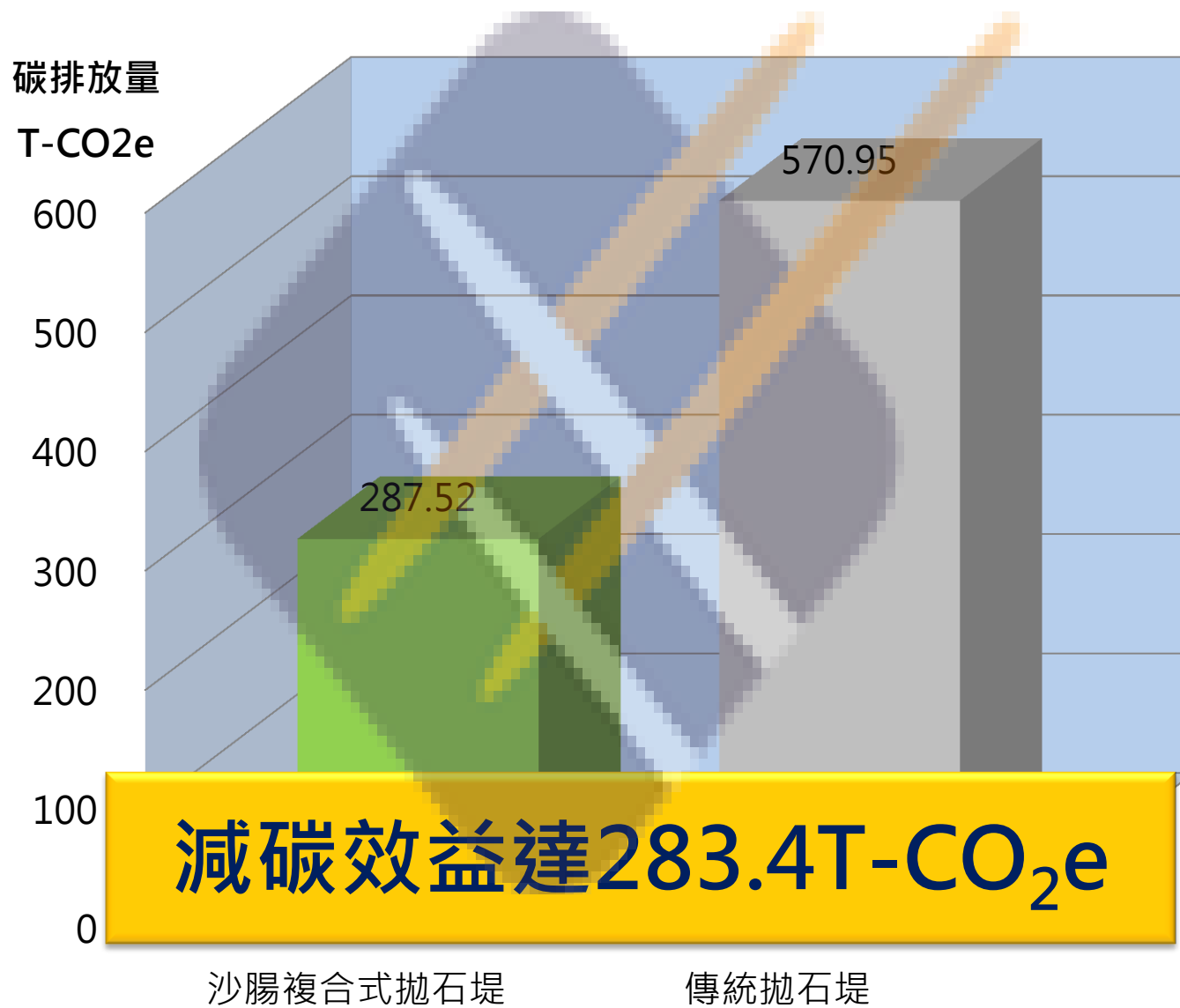
盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co., Ltd.



環境減碳效益



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co.,Ltd.



綠色環境

本工程符合迴避、減輕、補償之原則，維持海岸透水及親水性，大幅降低工程對海岸生態環境的衝擊。

綠色工法

以近自然工法避免大挖大填並減少工程廢棄物，達到保水減廢之功效。

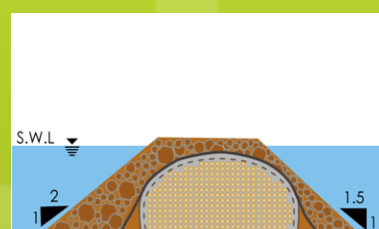
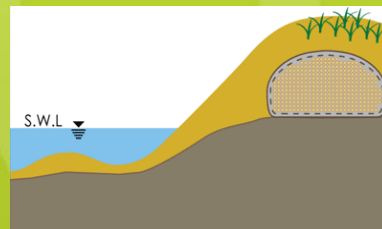
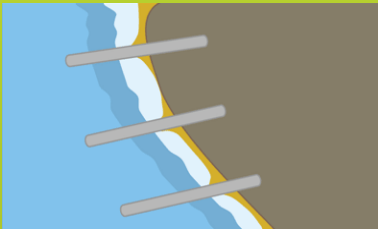
綠色材料

使用輕質低碳之地工沙腸袋有效降低混凝土使用。

綠色能源

現地海砂就地取材無需加工及運輸，減少石化能源的使用，更具環保效益。

結論與建議





結語

- 土工砂腸袋為國際常用之成熟工法，國內應用於水利及海事公共工程已有諸多成功案例。
- 土工砂腸袋相較於傳統工法於預算、工期、減碳上有相當顯著效益，且具有對環境衝擊小、就地取材及減少運輸公害的功能，屬於環境友善之創新工法。
- 砂袋類產品為柔性結構體，使用上應因地制宜並注意防護措施的搭配，方可達到工程設計需求。
- 臺灣土工紡織製造技術進步，織物作為長期結構、特殊功能應用使用時，設計者應針對織布之耐久性加以考量要求，唯一般國內設計常有所忽略而導致工程糾紛產生。



盟鑫工業股份有限公司
Gold-Joint Industry Co.,Ltd.

敬請指教～