

# 海事工程 工址調查與探勘技術

黃宗宸

環島工程有限公司(PFEC) 技術經理

環球測繪有限公司(EGS Taiwan Ltd.) 董事

宸泰大地技師事務所 負責人

臺灣大學 土木工程學 博士

成功大學 水利與海洋工程學系 助理教授

中國科技大學 土木與防災設計系 助理教授

中華民國105年5月31



# 環球測繪有限公司

(EGS Taiwan Limited)

□ EGS Asia

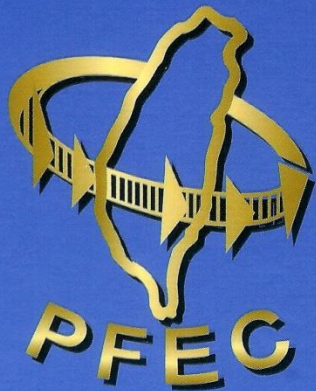


□ Pan Formosa



□ Dragon Prince





# 環島工程有限公司

Pan Formosa Engineering Co., LTD.

誠信、品質、服務的理念  
團隊、專業、迅速的堅持





# 環島工程有限公司於1983年9月成立

(Pan Formosa Engineering Co., LTD was established in September, 1983)

關係企業 Subsidiaries :

環亞工程技術顧問有限公司 (Asia Geotechnical Consulting Co., Ltd.)

川石工程有限公司 (Chuan Shih Engineering Co. Ltd.)

宸泰大地技師事務所 (Chen-Tech Professional Geotechnical Engineer Office)

環球測繪有限公司 (EGS Taiwan Limited)



# International Quality Certification



台灣世曦工程顧問有限公司評鑑為A級廠商

中興顧問有限公司評選為優良廠商

Excellent Vendor of CECI Engineering Consultants, Inc. and  
Sinotech Engineering Consultants, LTD.

# 營業項目 Business Items



**地質鑽探、土壤分析**

**(Geological Drilling, Soil Test Analysis)**

**海上油壓固定平台地質探勘**

**(Geological Exploration at Fixed Hydraulic Offshore Platforms)**

**平板及基樁載重試驗**

**(Plate Loading Test and Pile Load Test)**

**預力地錨、岩錨、岩釘**

**(Pre-stressed Anchors, Rock Anchors, Rock Dowel)**

**地下管線工程**

**(Underground Pipeline Engineering)**

# 營業項目 Business Items



**海床地形測繪**

**(Marine Geographic Surveys)**

**海床地盤地球物理探測**

**(Marine Geophysical Surveys)**

**孔內水文地質探測與試驗**

**(Borehole Hydrogeological Investigation)**

**地球物理探測**

**(Geophysical Survey )**

**大地工程監測**

**(Geotechnical Monitoring )**

# 海事工程 探勘工作與試驗

---

**Offshore Investigation and Tests**



# 工址地質調查之目的與項目

- ★ 目的在於取得與標的物**基礎設計**、**施工**和**使用期間**有關之地質資料。
- ★ 這些地質資料包含：
  1. **工程性質**: 滲透性、壓縮性、剪力強度。
  2. **地質構造**: 沉積物種類、分佈與分層，摺皺、層次、斷層、弱面...等。
  3. **環境因素**: 附近地形、地物、水文狀況、地震、地下洞穴及其他周圍環境。



# 海事工程地質調查重點

- 洋流與季風變化情形
- 潮汐變化與地下水文特性
- 海岸掏蝕與泥砂淤積情形
- 港區位置(近岸海床與陸地)與港區外(深海)之海底地形與地層分層情形
- 地質材料特性：物理性質與工程性質
- 工址區域範圍地質構造狀況



# 海域調查方法與技術

## □ 海域地形與地球物理調查

1. 潮位變化記錄
2. 海床地形測量
3. 海底地層反射震測
4. 海床側掃聲納影像探測
5. 磁力儀探測
6. ROV海床影像攝影

## □ 海床地質鑽探調查

## □ 現場試驗與取樣調查

# 海床地質鑽探之方法

## Offshore Investigation

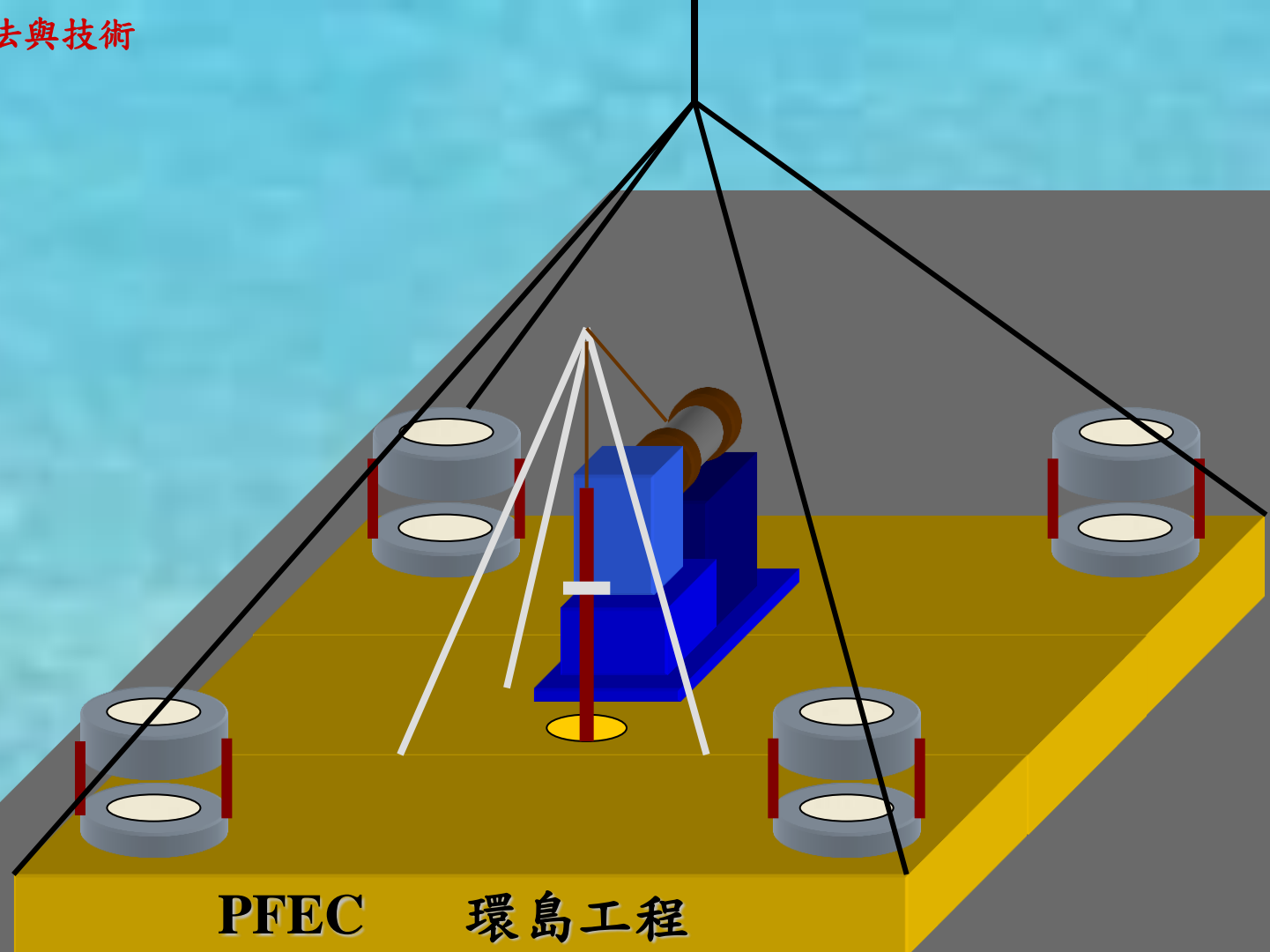
□ 利用海上油壓平台進行海床地質鑽探

Offshore Drilling with fixed hydraulic offshore platforms



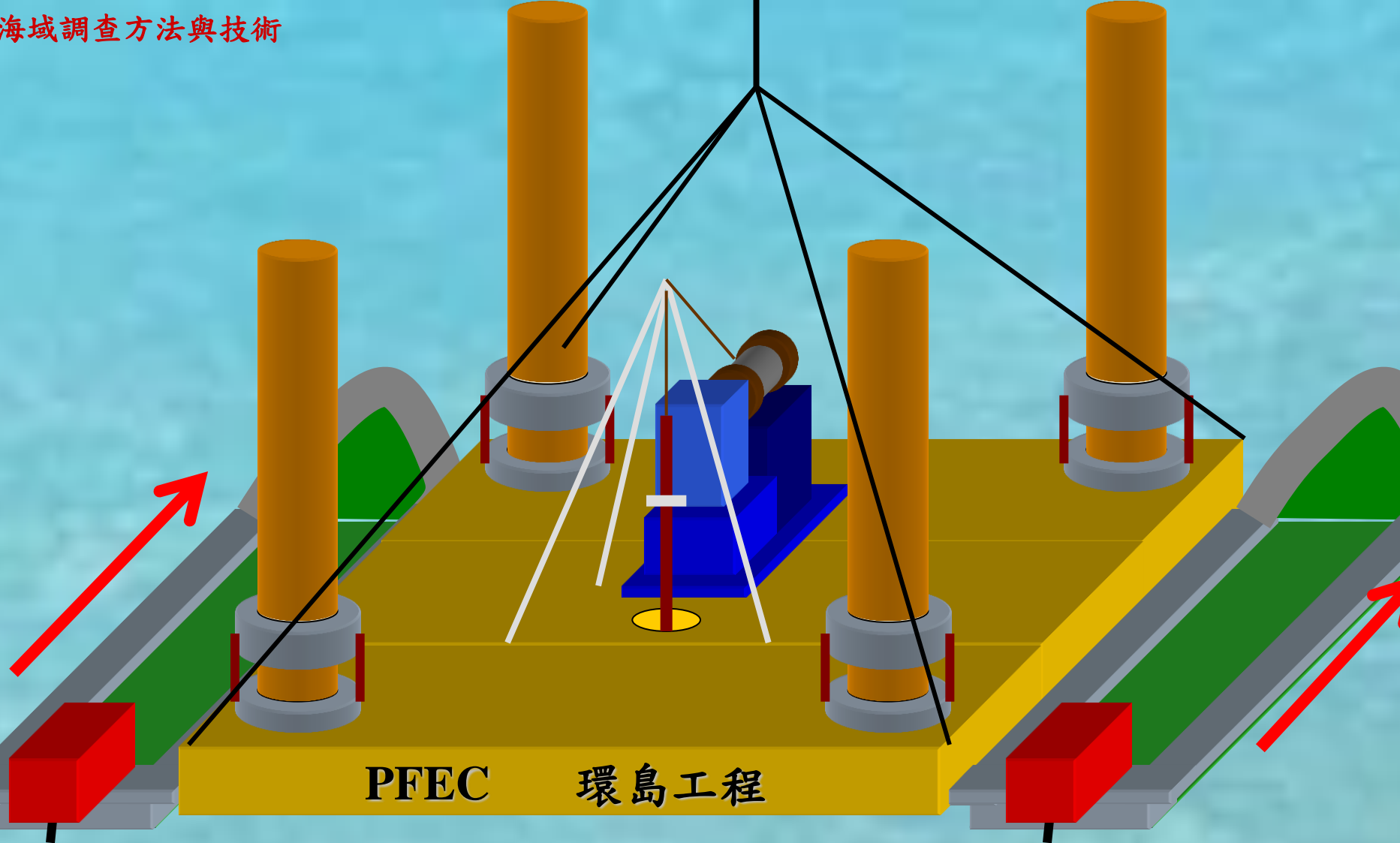
# 海床地質鑽探調查

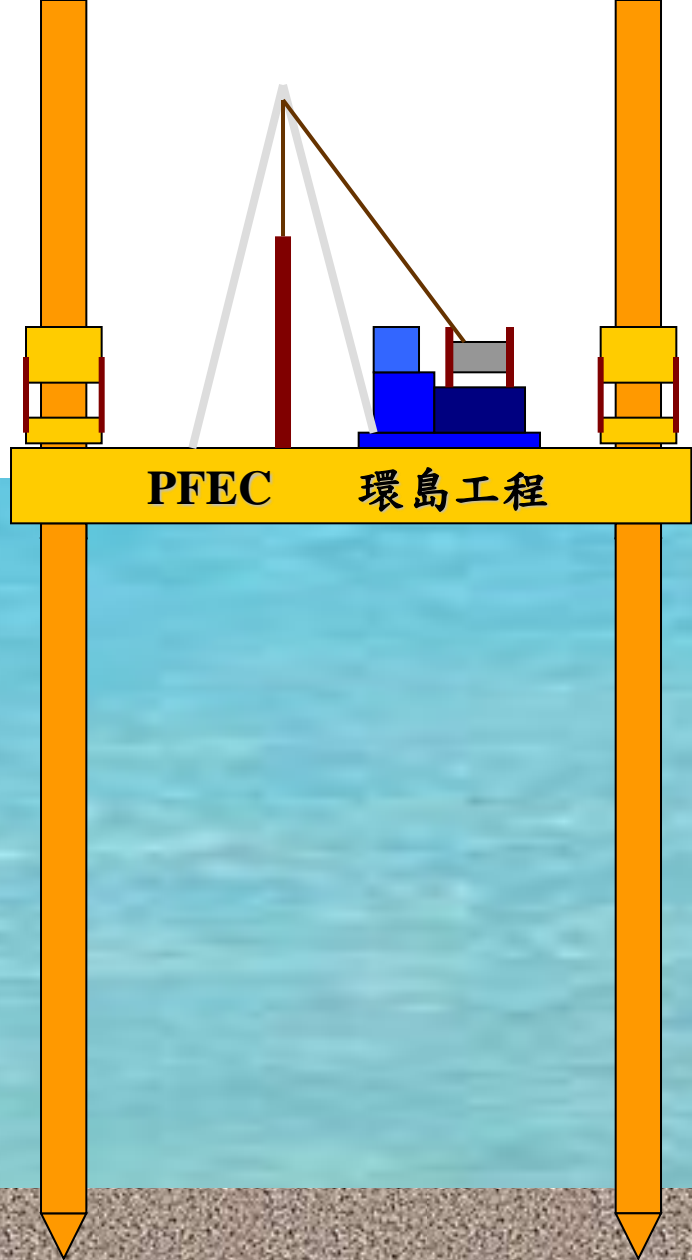
- 利用海上油壓固定式工作平台進行海床地質鑽探之優點：
  - 固定式工作平台可直接立於海床上。
  - 鑽探施工時，可降低受外力(風力、波浪)干擾之風險。
  - 提高定位之精確性與施工之安全性。
  - 可以平台本身之自重作為鑽探之反力，達到在堅硬地層(卵礫石層、岩層、堅硬土層)中鑽探進尺以及取樣之目的。



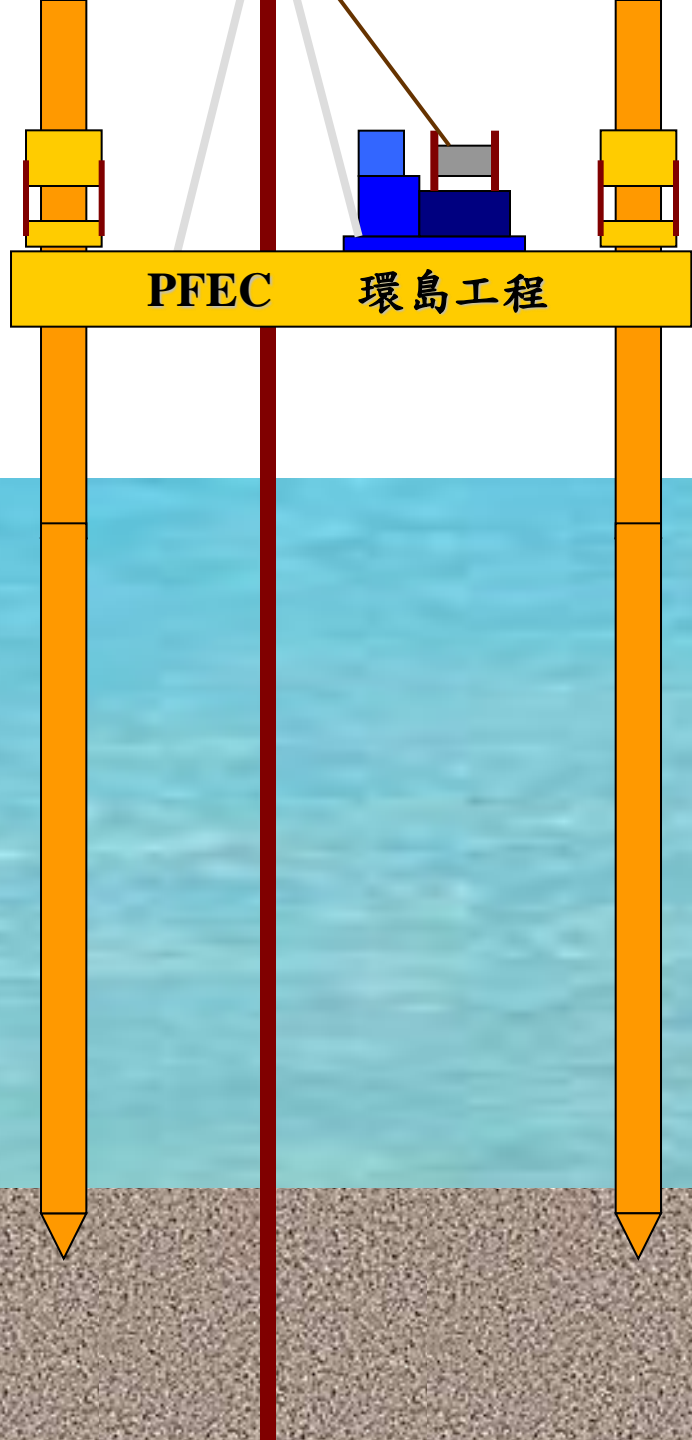
PFEC 環島工程











# 海上油壓固定平台

## Fixed hydraulic offshore platforms

### □ 環島1號(Formosa No.1)

規格表(Specification)	
長度 (Length)	9.0 m
寬度 (Width)	8.0 m
高度 (Height)	1.2 m
腳長 (Length of columns)	24.0 m
直徑 (Diameters)	457 mm



# 海上油壓固定平台

## Fixed hydraulic offshore platforms

### □ 環島2號(Formosa No.2)

規格表(Specification)	
長度 (Length)	10.5 m
寬度 (Width)	10.5 m
高度 (Height)	1.5 m
腳長 (Length of columns)	30.0 m
直徑 (Diameters)	558 mm

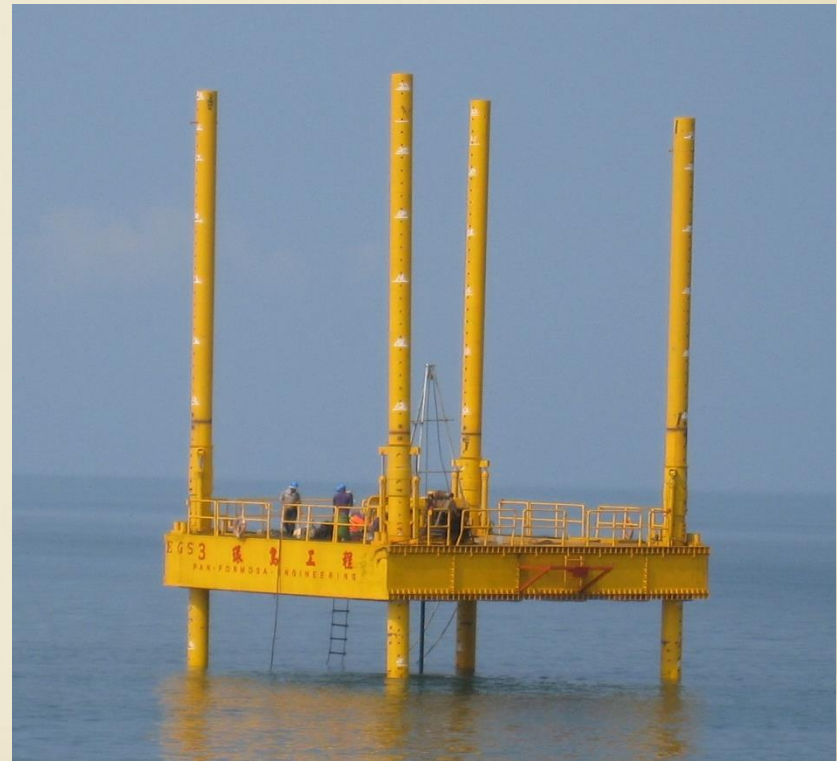


# 海上油壓固定平台

## Fixed hydraulic offshore platforms

### □ 環島3號(Formosa No.3)

規格表(Specification)	
長度 (Length)	11.5 m
寬度 (Width)	11.5 m
高度 (Height)	1.7 m
腳長 (Length of columns)	40.0 m
直徑 (Diameters)	609 mm



# 海上油壓固定平台

## Fixed hydraulic offshore platforms

### □ 環島5號(Formosa No.5)

規格表(Specification)	
長度 (Length)	10.5 m
寬度 (Width)	10.5 m
高度 (Height)	1.7 m
腳長 (Length of columns)	35.0 m
直徑 (Diameters)	558 mm



# 海上油壓固定平台

## Fixed hydraulic offshore platforms

### □ 環島6號(Formosa No.6)

規格表(Specification)	
長度 (Length)	10.0 m
寬度 (Width)	8.6 m
高度 (Height)	1.3 m
腳長 (Length of columns)	30.0 m
直徑 (Diameters)	457 mm



# 海上油壓固定平台

## Fixed hydraulic offshore platforms

### □ 環島7號(Formosa No.7)

規格表(Specification)	
長度 (Length)	8.0 m
寬度 (Width)	8.0 m
高度 (Height)	1.5 m
腳長 (Length of columns)	24.0 m
直徑 (Diameters)	508 mm



# 海上油壓固定平台

## Fixed hydraulic offshore platforms

### □ 環島8號(Formosa No.8)

#### 規格表(Specification)

長度 (Length)	23.0 m
寬度 (Width)	21.0 m
高度 (Height)	2.2 m
腳長 (Length of columns)	65.0 m
直徑 (Diameters)	1000 mm
工作水深 (Water Depth)	20.0 ~ 45.0 m

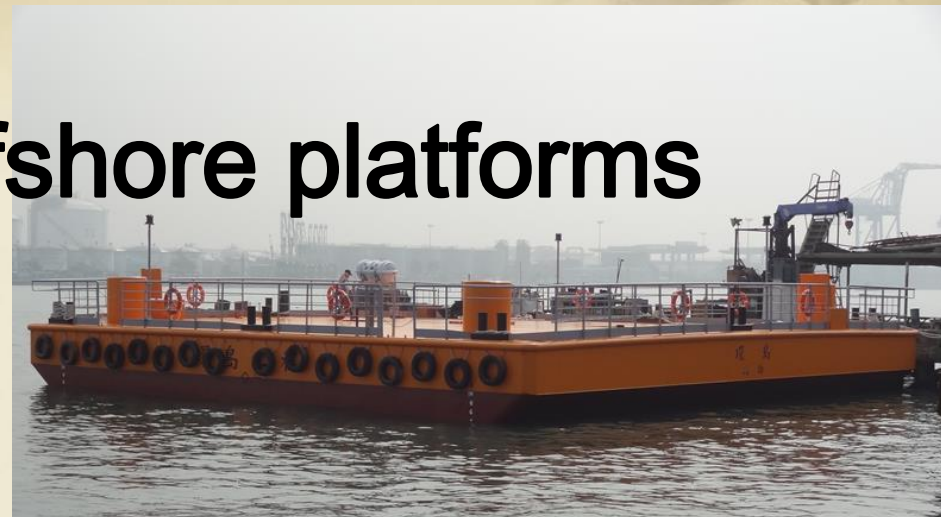




# 海上油壓固定平台

## Fixed hydraulic offshore platforms

- 環島9號(Formosa No.9)  
(Enabling in May 2016)



### 規格表(Specification)

長度 (Length)	18.0 m
寬度 (Width)	18.0 m
高度 (Height)	2.2 m
腳長 (Length of columns)	65.0 m
直徑 (Diameters)	1000 mm
工作水深 (Water Depth)	20.0 ~ 45.0 m



# 海上油壓固定平台

## Fixed hydraulic offshore platforms

### □ 環島10號(Formosa No.10) (Enabling in June 2016)

#### 規格表(Specification)

長度 (Length)	15.0 m
寬度 (Width)	15.0 m
高度 (Height)	2.2 m
腳長 (Length of columns)	50.0 m
直徑 (Diameters)	750 mm
工作水深 (Water Depth)	20.0 ~ 35.0 m



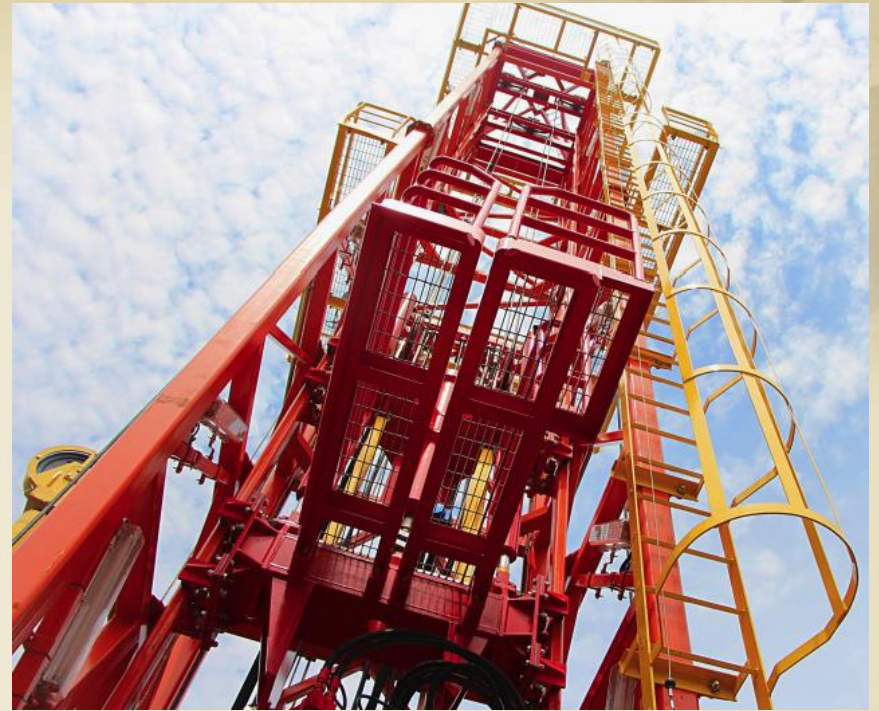
# 海上探勘平台船

## Exploration vessel

□ (Enabling in 2017)

### 規格表 (Specification)

船長 (Length O.A.)	58.30 m
船寬 (Beam MLD)	13.8 0m
船高 (Depth MLD)	5.50 m
設計吃水(Draft Designed)	4.50 m
工作水深 (Water Depth)	45.0 m以上
鑽探深度 (Max. Drilling Depth)	300m



# 海上油壓固定平台施工照(高雄港洲際二期)

Offshore Drilling in the second-stage engineering project for the intercontinental container center at the Kaohsiung harbor



# 岩心取樣 Core Barrel Sample

## 卵礫石鑽探(Gravel)



# 岩心取樣 Core Barrel Sample

## 花崗岩鑽探(Granite)

---

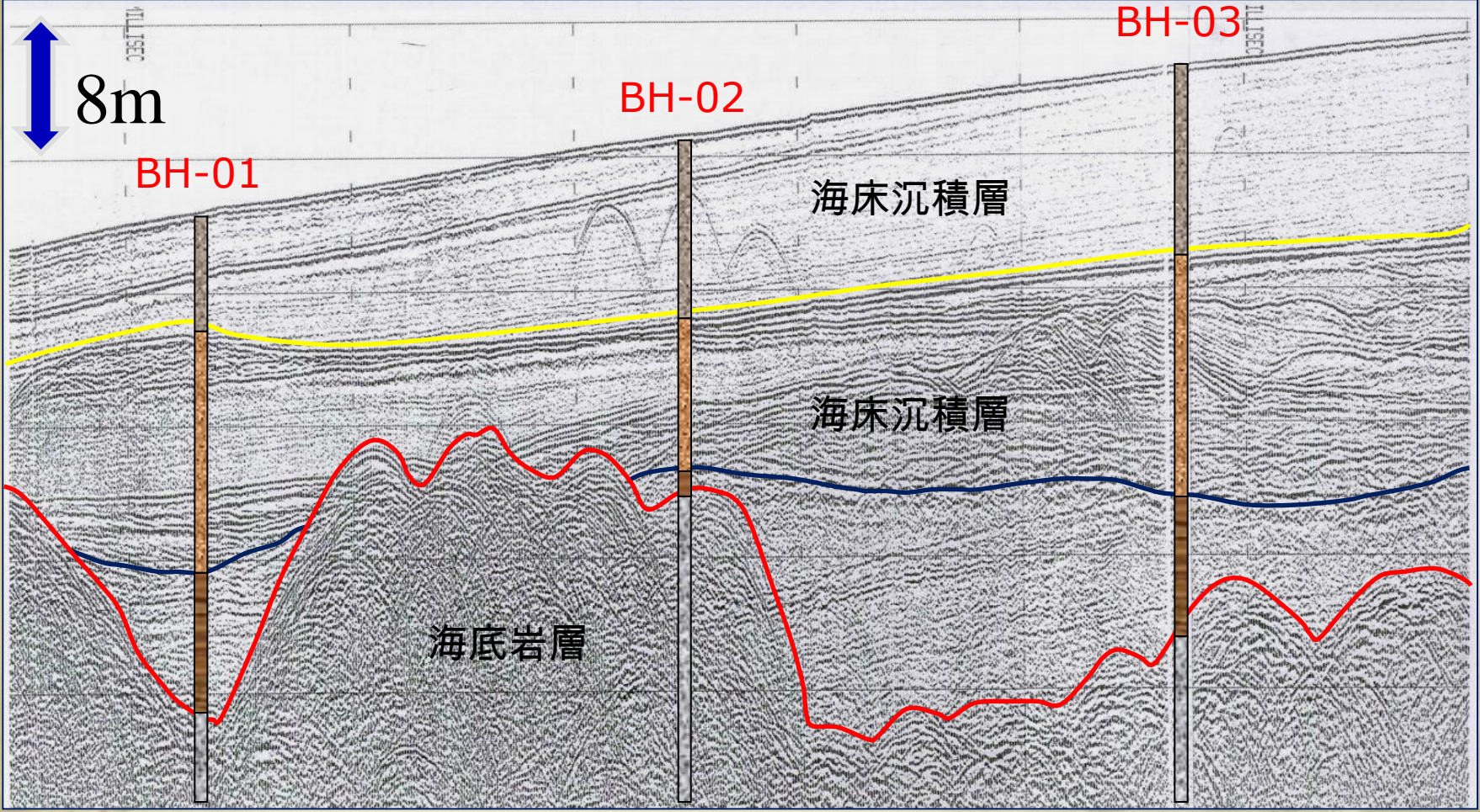


# 岩心取樣 Core Barrel Sample

## 風化砂岩鑽探(Sandstone)



# 海底地層反射震測結果整合





# 離岸圓錐貫入試驗

## Offshore Cone Penetration Test

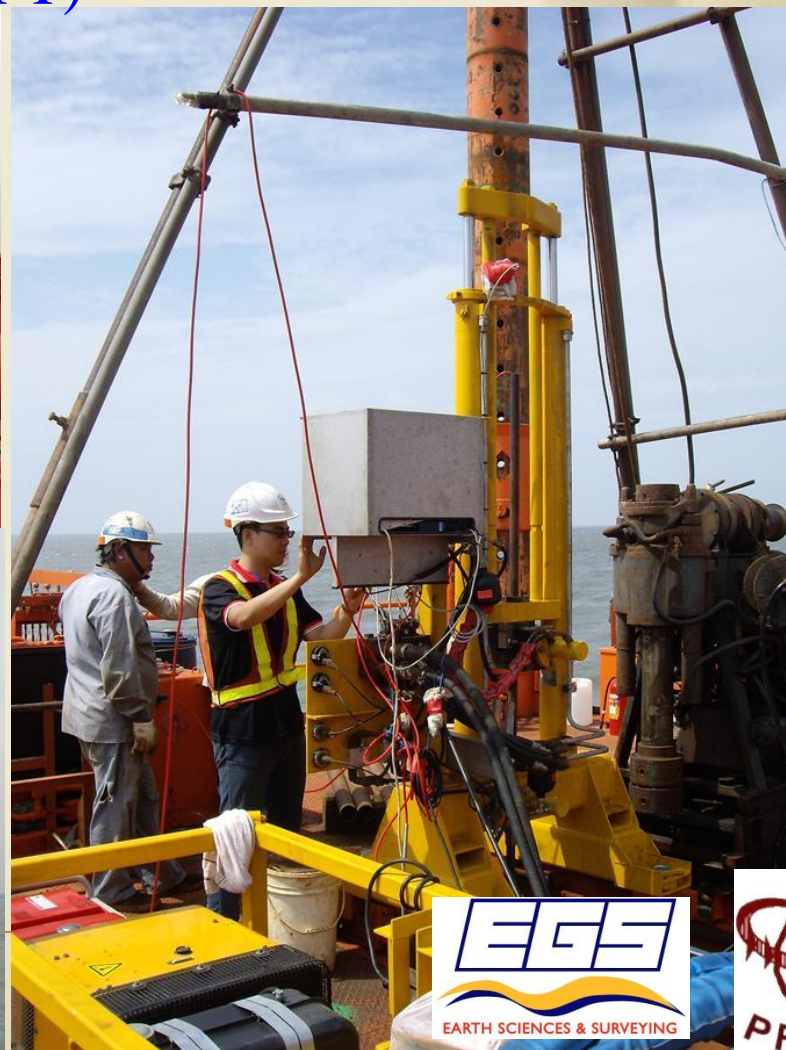
---



# 海床(近岸)圓錐貫入試驗

## Seabed Cone Penetration Test

(20噸CPT)



# 海床(近岸)圓錐貫入試驗

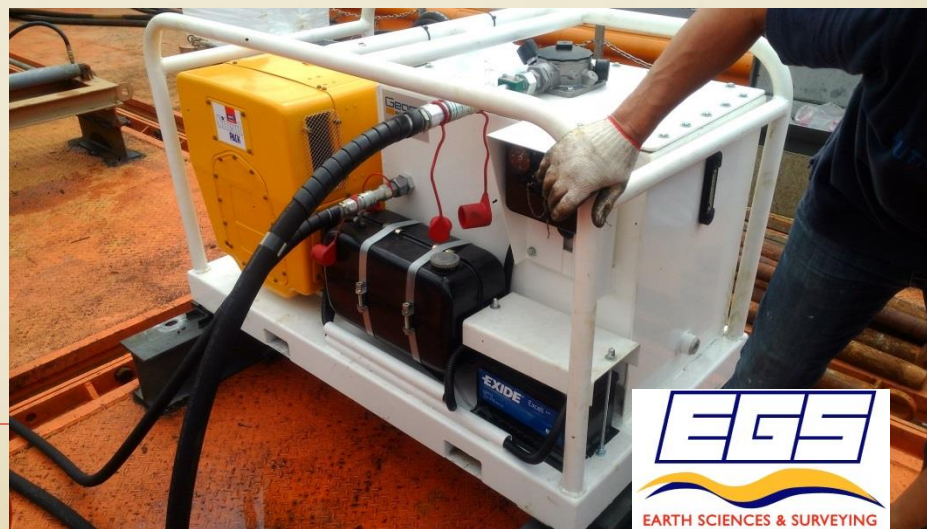
## Seabed Cone Penetration Test

(35噸CPT)



# 海床(近岸)圓錐貫入試驗

## Seabed Cone Penetration Test



# 海床(近岸)圓錐貫入試驗 Seabed Cone Penetration Test



(三軸震測-SCPT配件)



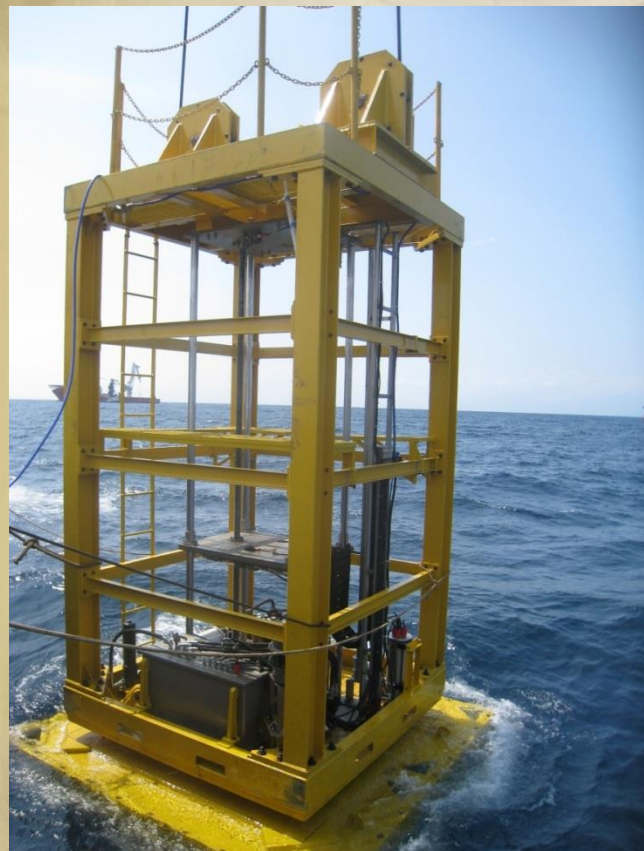
# 海床(近岸)圓錐貫入試驗

## Seabed Cone Penetration Test

### 三軸震測 CPT (tri-axial seismic CPT) 詳細規格

能力：	最大拉力：350 KN 最大拉力：350 KN
尺寸(高 x 寬 x 深)：	收回：2270 x 1120 x 416 mm 伸展：3420 x 1120 x 416 mm
重量(不帶附件)：	767 kg
最大貫入深度：	100 m
探測速度：	2 cm/s
卸載速度：	向上：0 - 12.5 cm/s 向下：0 - 16.5 cm/s
飽和套件錐頭：	10 cm <sup>2</sup>
柴油引擎動力系統：	9.5 kW @ 2800 RPM
震測系統配件：	海床震測剪力波錘
三軸震測模組：	GC / S10 錐頭

# 海底(深海)圓錐貫入試驗 Seabed Cone Penetration Test



# 海床重力落錘取樣(海床沉泥) Drop-Core Sampling



Julian Bell © 2000





# 海床振動取樣(海床沉泥) Viber-Core Sampling

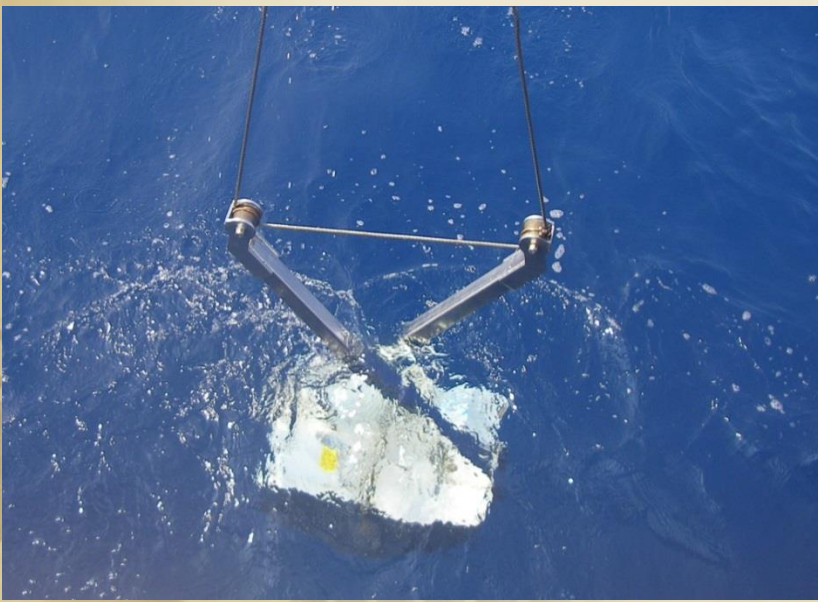


# 海床振動取樣之口袋扭轉試驗





抓斗式採樣器



# 海外探勘工作實績



## Overseas Work performance

沙烏地阿拉伯  
Saudi Arabia



巴基斯坦  
Pakistan



孟加拉  
Bangladesh



越南  
Vietnam



台灣  
Taiwan



斯里蘭卡  
Sri Lanka



汶萊  
Brunei



東帝汶  
East Timor



# 環島倉儲

# *Pan Formosa Warehouse*



# 近年海上鑽探工程實績

## Recent projects of drilling project on sea

臺北港貨櫃儲運中心計畫第一、二階段開發計畫工程、南外廓防波堤興建工程設計

Project of the first and second stage for the development plan of the container storage and transportation center and the construction project for the breakwater design in the south of Taipei Port

巴基斯坦卡拉其商港擴建工程

The expansion project of Karachi port, Pakistan

東帝汶蘇艾港大地調查工作

Suai Port Investigation Timor Leste

國光石化科技股份有限公司「雲林離島式基礎工業區新興工業港佈置規劃」工程

Project of the new industrial harbor of the Yunlin outlying-island basement industrial park at KPT corp

興達電廠卸煤系統改善計畫工程

Improvement project on the coal-unloading system of the Xingda power plant

彰化離岸風力發電計畫可行性研究工程

Project of the feasibility study on offshore wind power at Changhua

大林電廠更新改建計畫海、陸地質鑽探

The marine and land geotechnical drilling for the re-construction plan of the Talin power plant

台北港電廠廠址開發計畫暨第1~3號機發電計畫可行性研究工程

The development plan of Taipei port power plant site and the feasibility study of machine N0.1 to N0.3 power generation plan

臺北港大型貨櫃輪真時操船試驗及需求分析、海岸地形變遷分析研究及南碼頭區填海造地基本設計工程

The trial of large container ship driving in real time and the demand analysis, changes on coastal terrain analysis, and land reclamation basic design in the southern area of Taipei port

台灣電力公司深澳電廠更新擴建計畫卸煤碼頭、煤場築堤填地及灰塘工程

The coal unloading harbor, the embankment reclamation of coal yards and ash pond update and expansion project for the Shen-ao power plant of the Taiwan power company

林邊~小琉球新設二回路25KV海纜工程

The project of newly built two way 25 KV submarine cables from Libian to Xiao-Liuqiu

台灣~澎湖161KV電纜線路工程

Taiwan-Penghu 161 KV cable line project

台東市富岡港交通船專用碼頭工程

The transportation boat appropriated berth engineering at Fugang harbor, Taitung

大小金門海底管線地質鑽探、震測及試驗工程

The geological drilling and seismic tests of Kinmen submarine pipeline

澎湖鎖港港區工程 & 龍門尖山港及馬公港相關工程

Suogang harbor district engineering in Penhu and the relative project of Longmen Jianshan and Magong port

九宮港區整體擴建及突堤碼頭增建工程

The overall expansion project and The jetty construction project at Jiugong port , Kinmen

金門田埔海域工程

Tienpu Waters engineering, Kinmen

# 近年海上鑽探工程實績

## Recent projects of drilling project on sea

---

台中港接收站港外碼頭及擴建計畫可行性研究與環評工作  
The feasibility study and environmental impact assessment (EIA) of off-port construction and expansion of the Taichung harbor receiving station

桃園觀音新屋外海工程  
Off-sea engineering of Kuanyin and Shinwu, Taoyuan

永安廠北堤新建工程  
The newly construction engineering of the north embankment at Yong-an plant

高雄洲際海空雙港整合計畫-南星機場場址大地工程可行性評估案  
The integration plan on Kaohsiung intercontinental airport and harbor – The feasibility assessment of geo-technical engineering for the Nanshin airport site

台塑石化麥寮港航道工程  
Formosa Plastics Group : Channel of Mailiao harbor

左營港擴建工程  
Expansion project at Zuoying Port

嘉義縣政府布袋漁港擴建工程  
Chiayi county government : Expansion project at Budai port

塭豐生產區海水供水及機電設施新建工程  
Engineering Geological Drilling for New Construction Engineering of Sea Water Plumbing Supply, and Mechanical and Electrical Equipments at the Wenfeng Production Area



台中通霄與大潭之間CPC離岸及岸上天然氣輸配管線專案工程前鑽井及實驗室測試工程  
The Drilling and Laboratory Tests Engineering before the CPC Offshore and Onshore Gas Transmission and Distribution Pipeline Project between Tong-Xiao and Ta-tan, Taichung

金門水頭商港地質校核鑽探工作  
Calibration on geological drilling of Kinmen Shuitou commercial port

澎湖縣馬公第一及第二漁港娛樂漁港工程委託規劃設計  
Design and Plan for construction engineering of recreational fisherman's wharves of No 1 and No2 fisherman's wharfs, Magong City, Penghu county

連江縣政府福沃港擴建工程  
Construction engineering for extension of Fuwo harbor, Lienchiang county

嘉義縣布袋港碼頭增建工程  
Construction engineering for extension of wharf of Budai harbor, Chiayi county

澎湖縣花嶼漁港修建五期工程、潭門漁港修建三期工程、山水漁港修建三期工程、西嶼漁港工程  
Construction engineering for fifth-stage renovation of Huayu fisherman's wharf, Penghu county; Construction engineering for third-stage renovation of Tanmen fisherman's wharf, Penghu county; Construction engineering for third-stage renovation of Shanshui fisherman's wharf, Penghu county; Construction engineering for Shiyue fisherman's wharf, Penghu county;

金門料羅港港外防波堤增建工程  
Construction engineering for extension of breakwater of Quemoy harbor, Kimen county

富基漁港整體規劃工程及擴建第二期工程  
Construction engineering for integrated planning and second-stage extension of FuJi fisherman's wharf



簡報完畢 敬請指教

---

Thanks for your attention