

離岸風力發電工程 測量簡介

報告單位： 銓日儀企業有限公司
 高雄海洋科技大學
報告人 ： 文展權

簡報大綱

- 公司簡介
- 調查區域
- 調查期程
- 調查內容
- 調查成果展示
- 建議
- 結論

產學合作

銓日儀公司簡介

- ◆ 創立於中華民國96年02月。
- ◆ 98年進駐於國立海洋科技大學創新育成中心。
- ◆ 提供海洋測量、海事工程、計畫執行與管控顧問服務的專業工程團隊。



銓日儀企業有限公司

Dragon Prince Hydro-Survey Enterprise Co.

82543 高雄市旗津區中洲三路 482 號
TEL : 07-5717056 FAX : 07-5712698
E-Mail : survey@de-hydro.com.tw



作業載台



Professional Survey Vessel M.V. Polaris

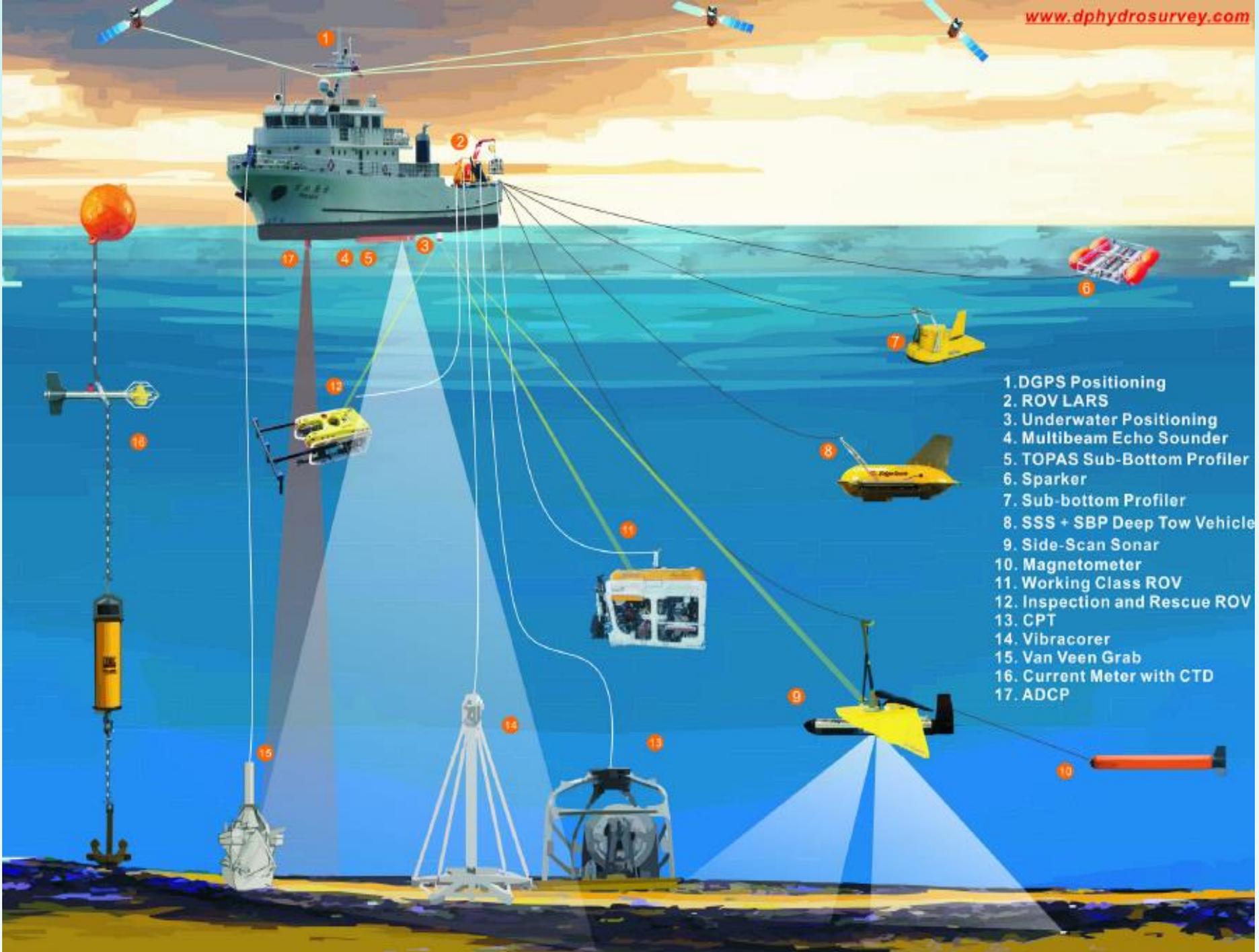
Dynamic Positioning System

Bow thruster x 1

Azimuth thruster x 2

Traditional thruster x 1

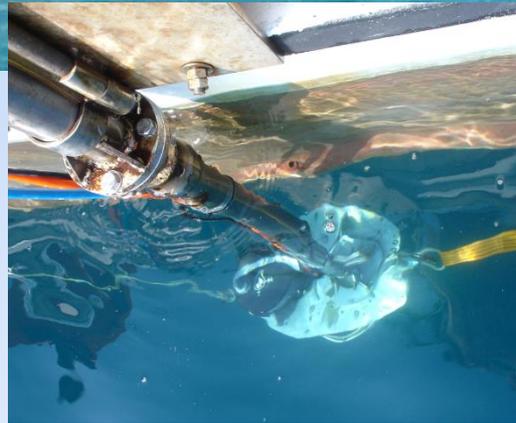
Lenght	36m
width	7m
Draft	3m
T.Power	2000HP
Tonnage	300ton
C.Spd	10 kts
Nav equip	Sounder Winch Crane ARPAR AIS VHF INMARSAT



1. DGPS Positioning
2. ROV LARS
3. Underwater Positioning
4. Multibeam Echo Sounder
5. TOPAS Sub-Bottom Profiler
6. Sparker
7. Sub-bottom Profiler
8. SSS + SBP Deep Tow Vehicle
9. Side-Scan Sonar
10. Magnetometer
11. Working Class ROV
12. Inspection and Rescue ROV
13. CPT
14. Vibracorer
15. Van Veen Grab
16. Current Meter with CTD
17. ADCP

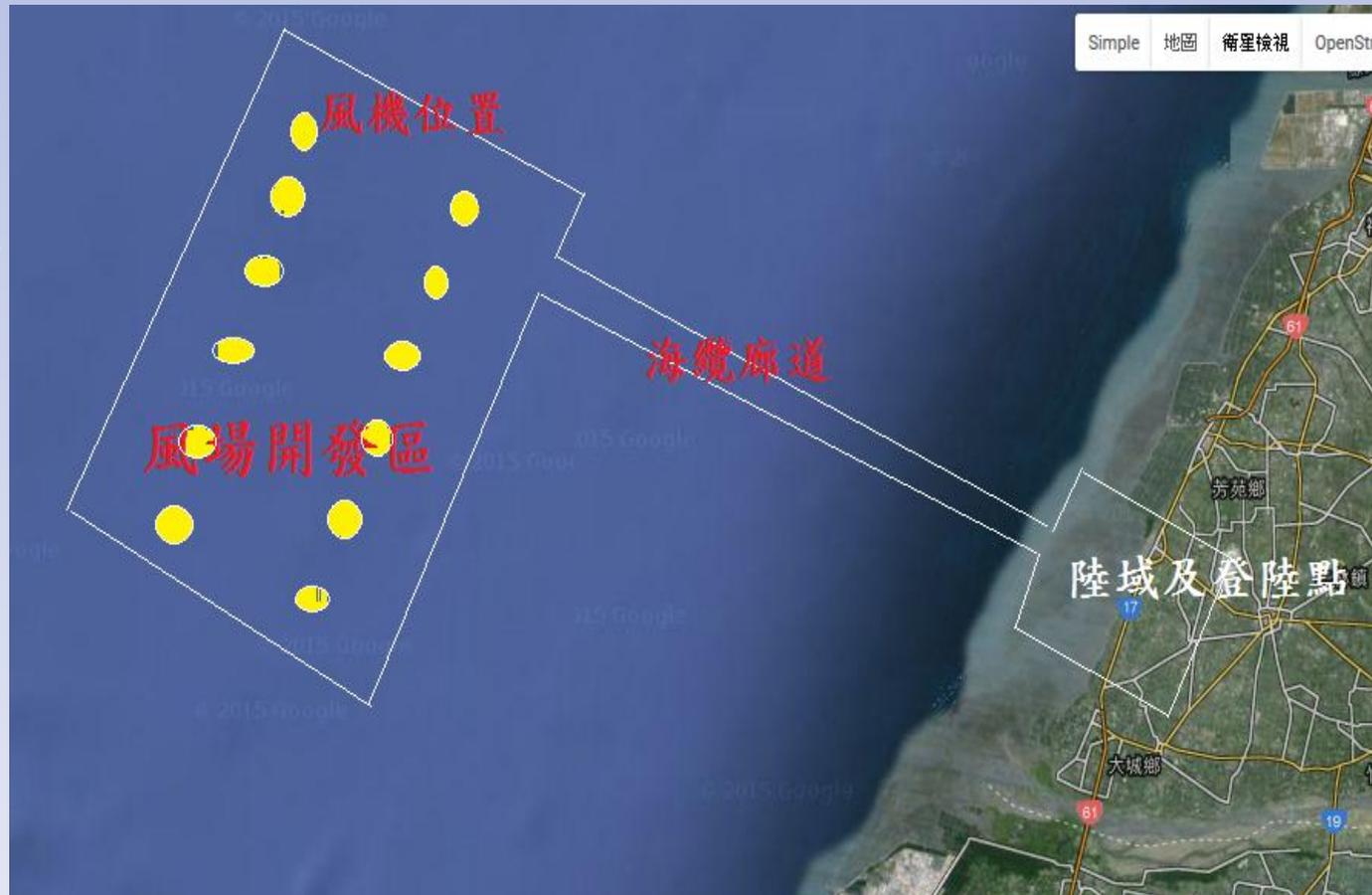
Vessel – Dragon Prince 1

40 T used for inshore survey (-5m~30m)



調查區域

- 陸域及登陸點
- 海纜廊道
- 開發區域
- 風機位置



調查期程

- 前期環境調查(全區)
- 細部設計調查(全區或重點區)
- 施工中調查(風塔及海纜)
- 施工後調查(風塔及海纜)

前期環境調查 (調查內容)

- 海床地形調查
- 海床地貌調查
- 海床地質調查
- 海床障礙物暨水下考古調查
- 海床表層沉積物採樣調查
- 現有海管及海纜調查
- 波浪、海流、潮汐及氣象調查
- 漁撈作業及航運交通調查

細部設計調查 (調查內容)

- 海床地形調查
- 海床地貌調查
- 海床地質調查
- 海床障礙物
- 海床表層沉積物採樣調查
- 海管及海纜調查

施工中調查 (調查內容)

- 海纜路徑佈設前地形與地貌調查。
- 海纜佈設後調查
- 海纜與其他管線跨越點保護設施細部調查
- 風塔基座拋石前後地形調查。

施工後調查 (調查內容)

- 海纜埋深調查。
- 海纜與其他管線跨越點保護設施調查。
- 風塔基座地形調查。

建議工作項目、設備及區域一覽表

項目	陸域及登陸點	海纜廊道	開發區域	工作設備
海床地形	* 經緯儀	* 單音束測深系統 多音束測深系統	* 多音束測深系統	經緯儀 單音束測深系統 多音束測深系統
海床地貌		*	*	側掃聲納系統
海床地質		* (連續變頻震源)	* (單或多頻道反射震測)	連續變頻震源、CPT 單或多頻道反射震測
海床障礙物暨 水下考古		*	*	側掃聲納系統 海洋磁力儀
海床表層沉積 物採樣		*	*	抓泥器 震盪式岩心採樣器
海纜埋深		*	*	海洋磁力儀 海纜追蹤儀

海床地形

目的： 了解開發場域基本海床地勢起伏、作為未來工程開發之參考。

方法：

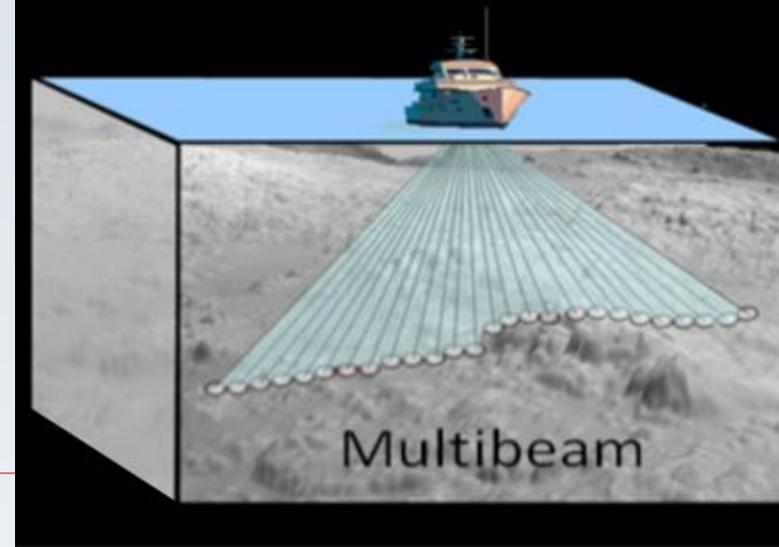
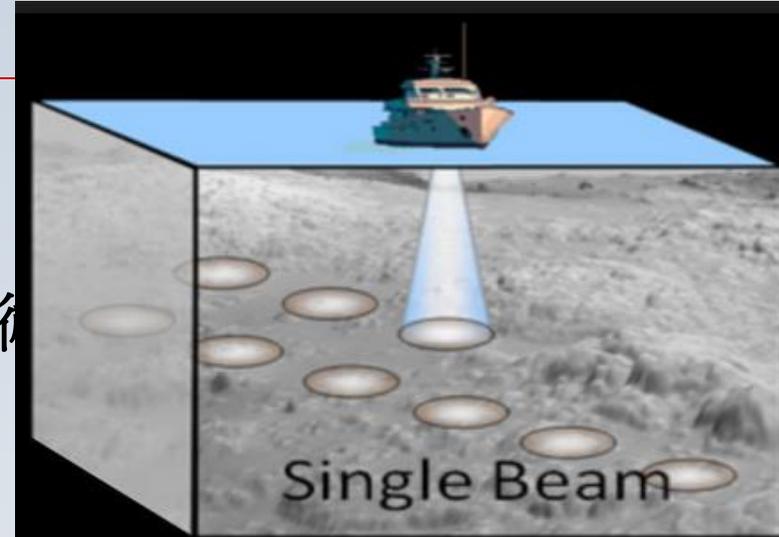
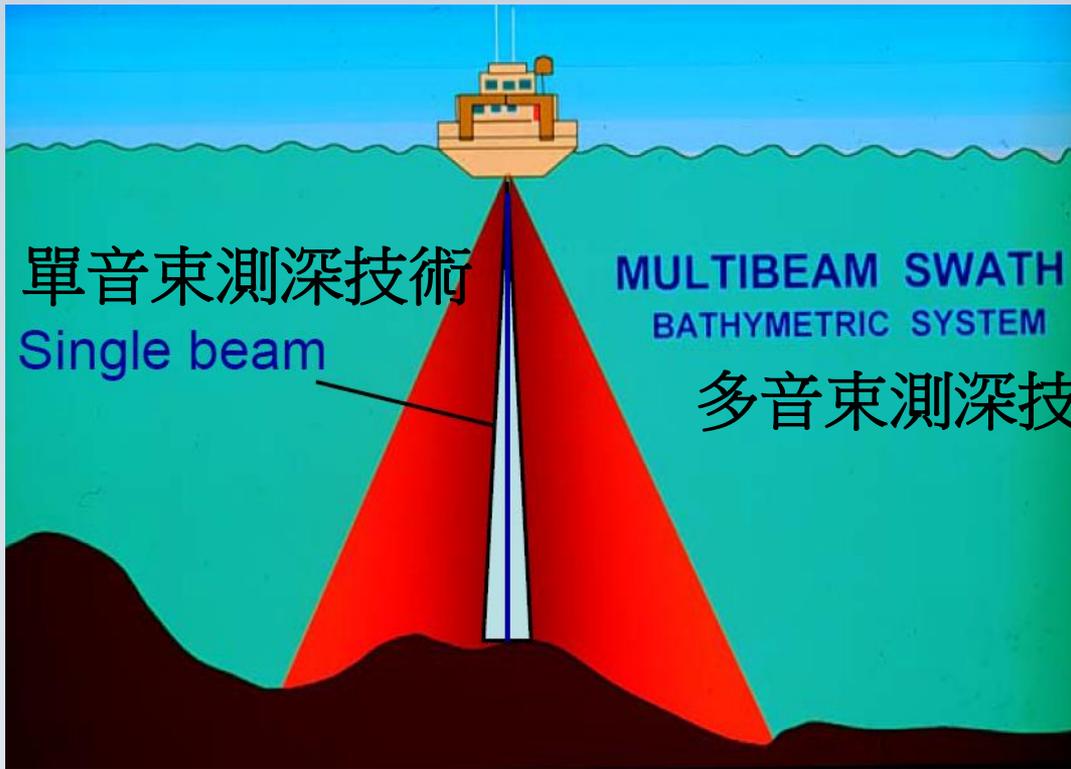
1. **陸域地形測量**～登陸點、上岸人孔鄰近陸地區域
(以全測站經緯儀執行調查)。

2. **海域地形測量：**

包含：(1)開發區連接陸域之海纜廊道沿線。

(2)整體開發區塊

測深系統- 單音束與多音束測深儀



不同深度使用頻率不同的測深儀



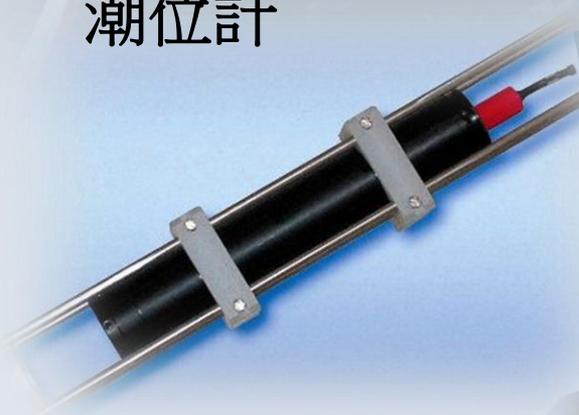
多音束測深機

多音束測深 系統架構

姿態及指向補償



潮位計

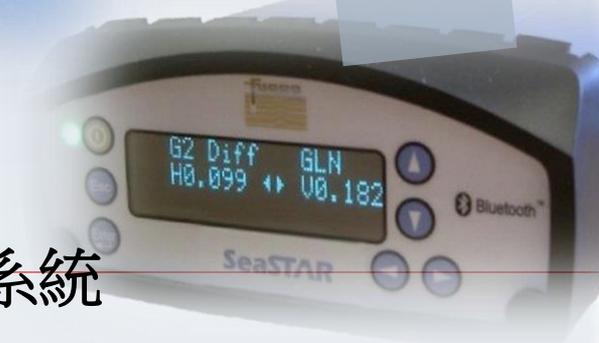


多音束測 深系統

聲速剖面

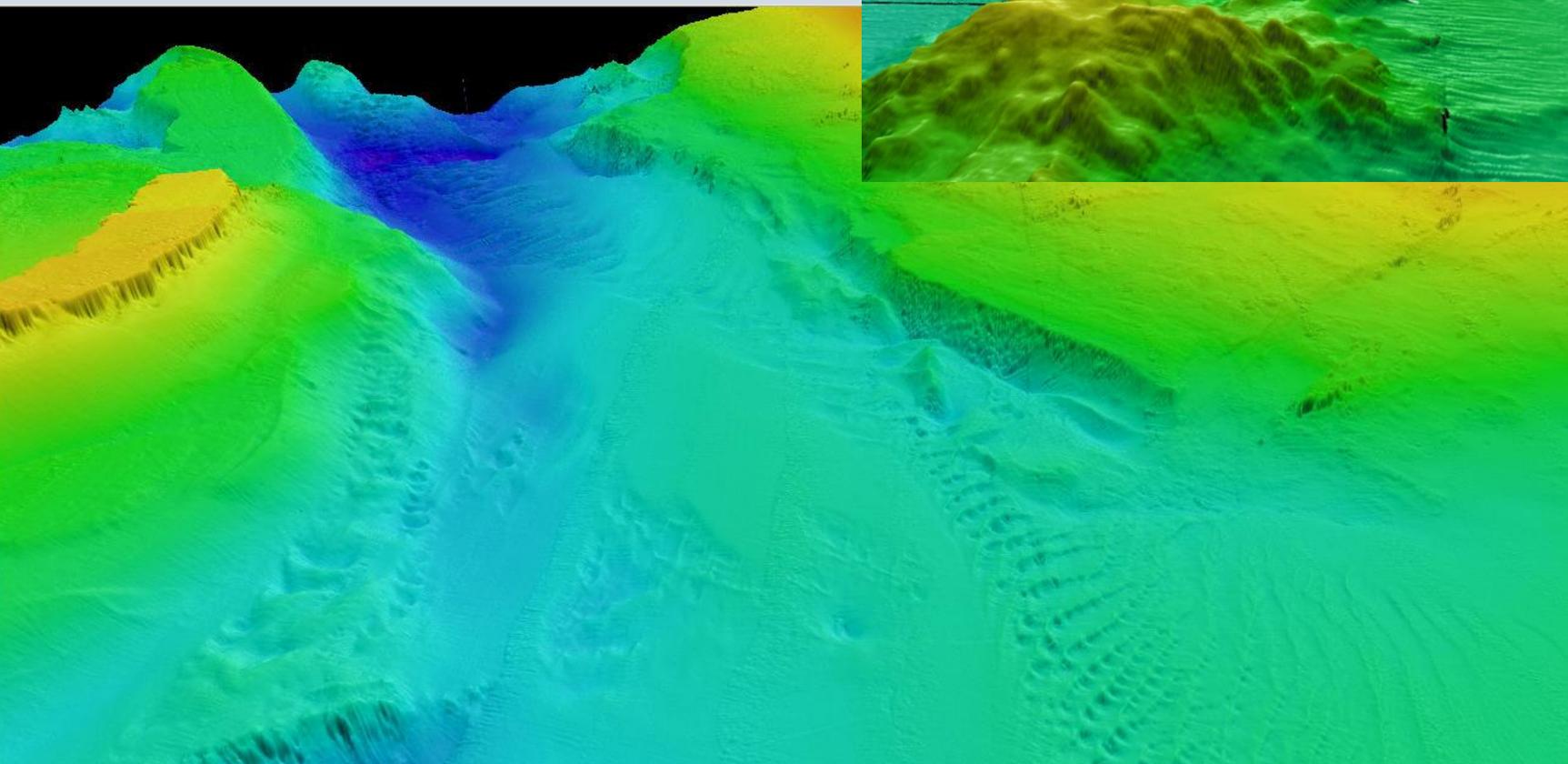
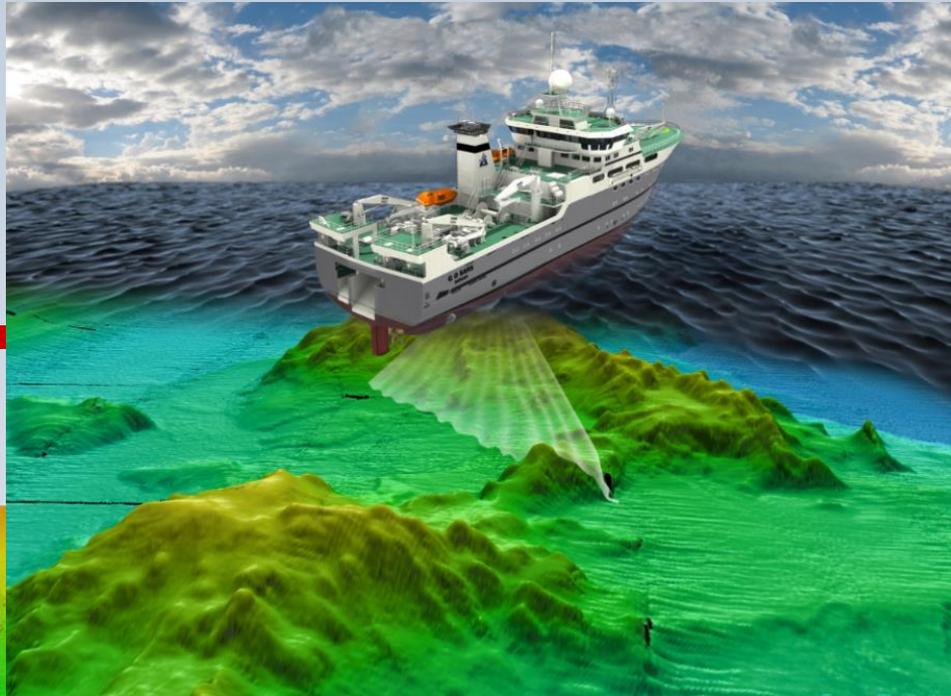


全球衛星定位系統



**XBT &
CTD**

精密水深成果



海床地貌調查

目的：了解開發場域基本海床地貌、沉積物及障礙物分布未來工程開發之參考。

方法：

1. **陸域地地貌測量**～登陸點、上岸人孔鄰近陸地區域(以空拍方式取得)。

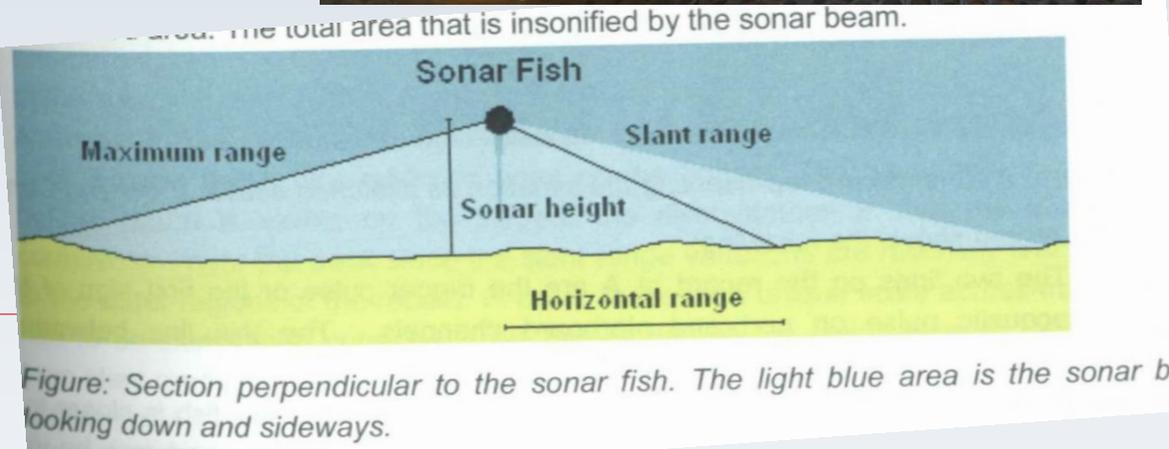
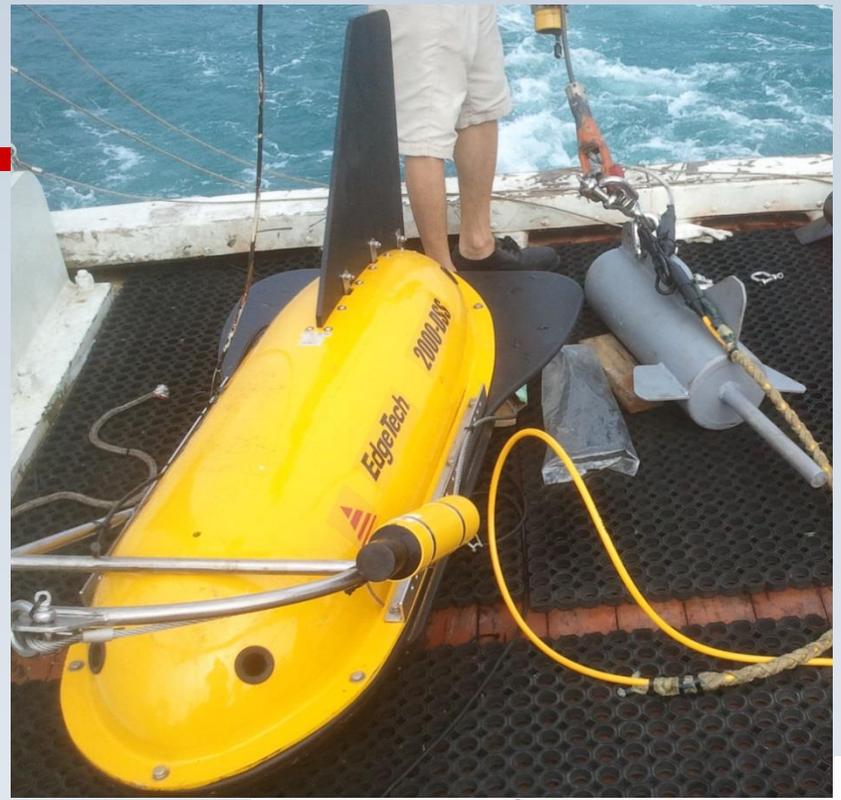
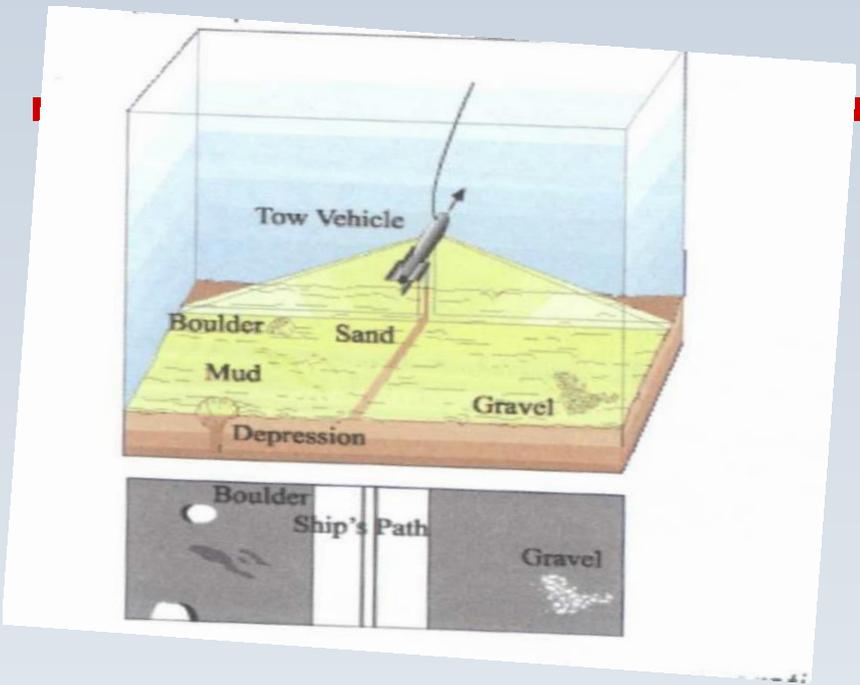
2. **海域地貌測量**：

包含：(1)開發區連接陸域之海纜廊道沿線之海床地貌。
(2)整體開發區塊之海床地貌。

海床地貌調查規範參考

- 使用側掃聲納(Side Scan Sonar)進行調查，頻率不得低於100KHz
- 作業要求如下：
 - 對於海床上之物體需有2*2公尺之搜尋及辨識能力
 - 射距不得大於100公尺。
 - 水下設備及拖曳設備皆須具高度輸出，以明確標示設備位置。
 - 水平方向勘測帶寬不得超過200公尺（左右射距各100公尺）。
 - 兩相鄰側掃聲納掃測帶寬間面積的單側重疊不得低於20 %。
 - 儀器距離海床高度必須保持在勘測射距（Range）的8%~35 %範圍之間。
 - 影像力求清晰、良好的辨識能力。
 - 需製作影像併合圖(Mosaic)及底質地貌分類解釋圖。

海床地貌調查-側掃聲納



水下定位

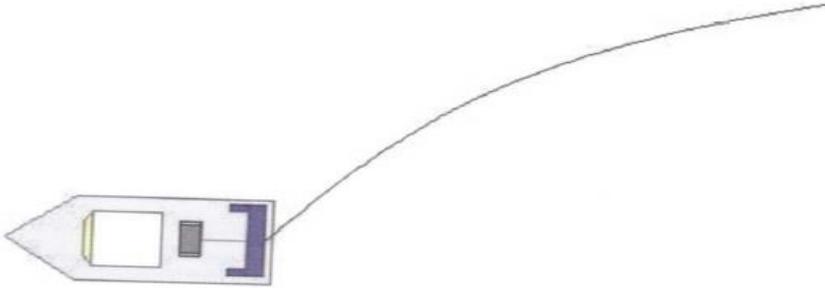
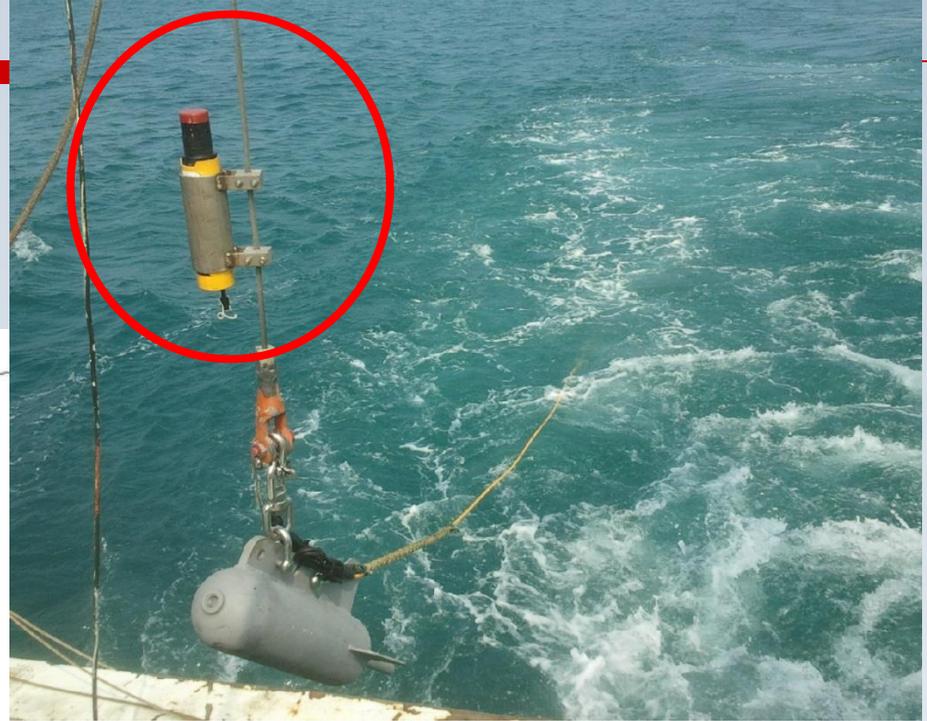
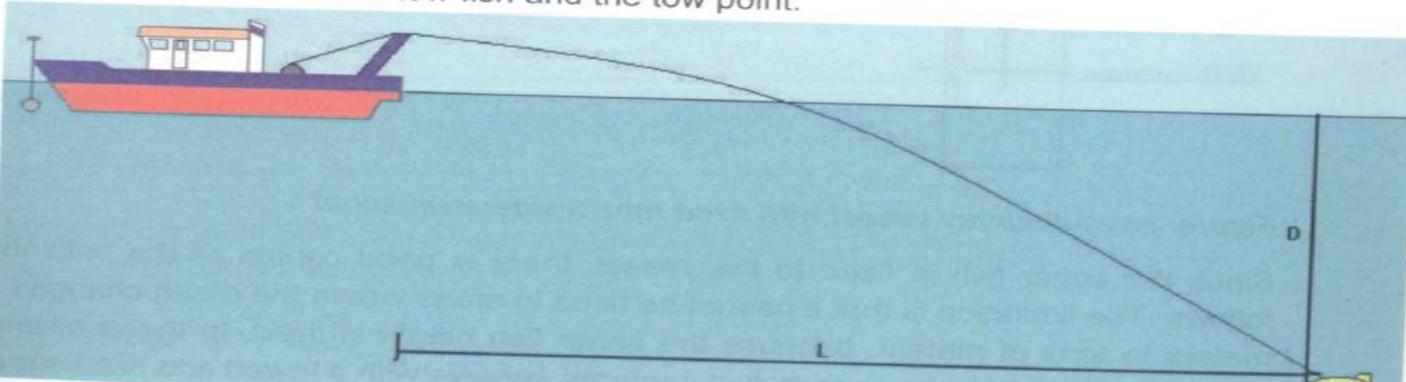
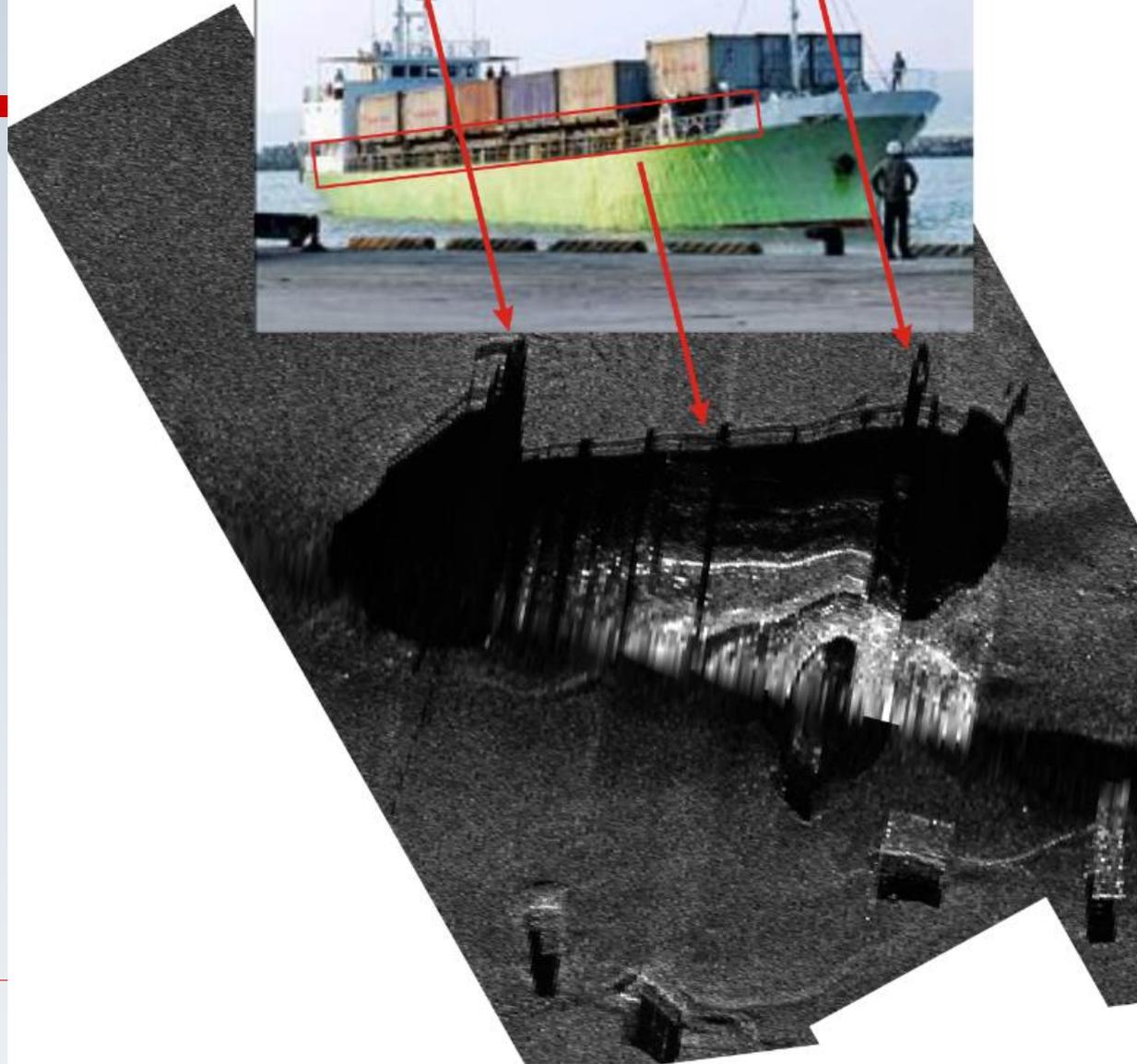


Figure: Incorrect fish position due to side-currents

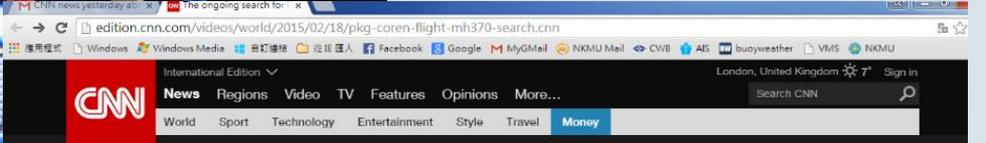
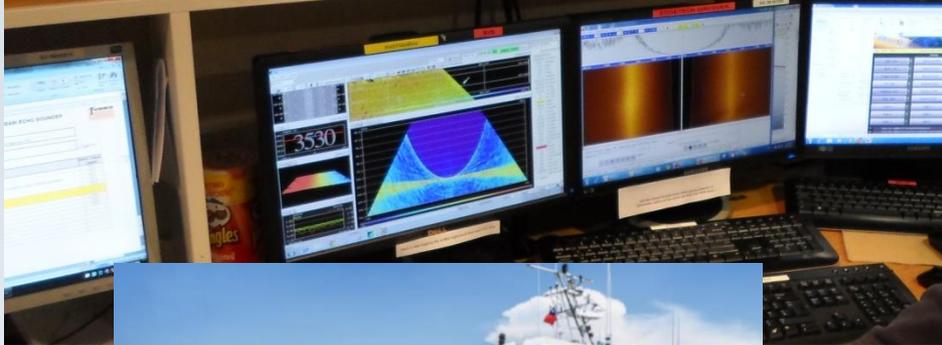
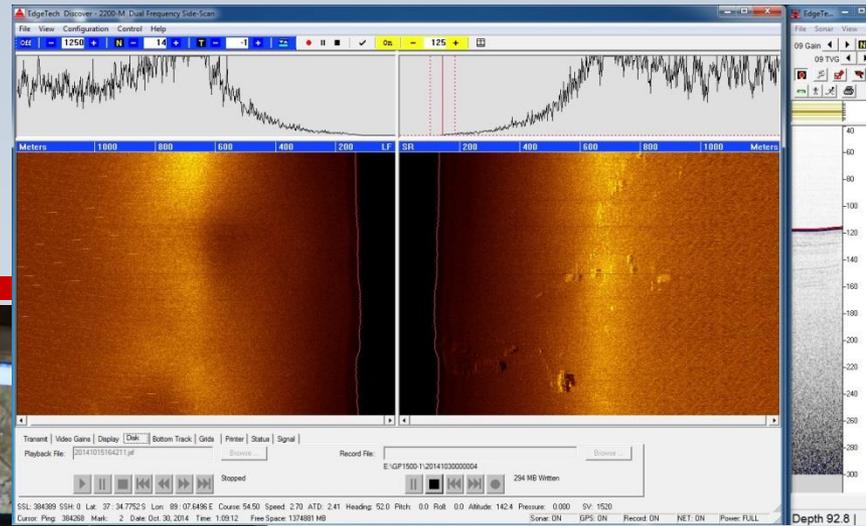
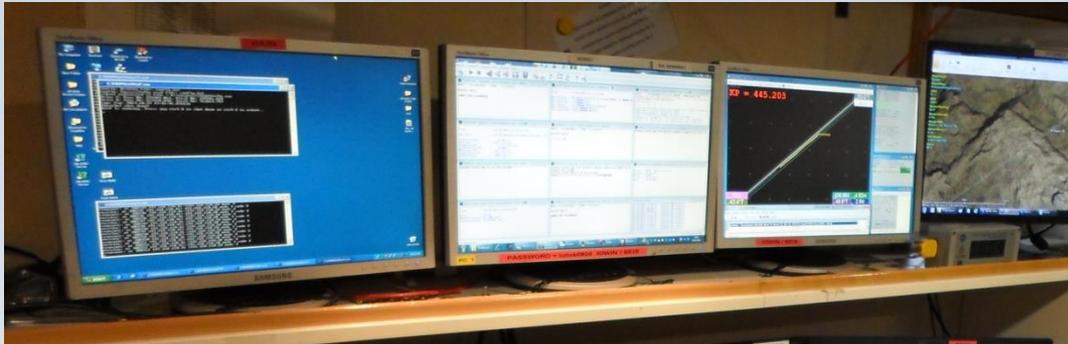
Unless a depressor is used, the tow cable normally represents an arc, rather than a straight line between the tow fish and the tow point.



沈船



殘骸搜尋



海床地貌的展現

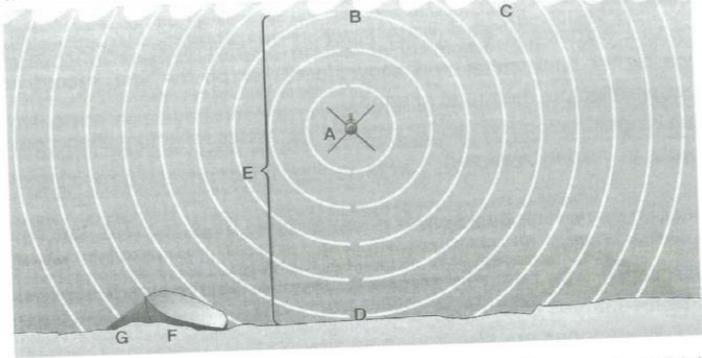


Figure: A sketch describing the underwater conditions under which the record below was made. (Fish and Carr, 1990)

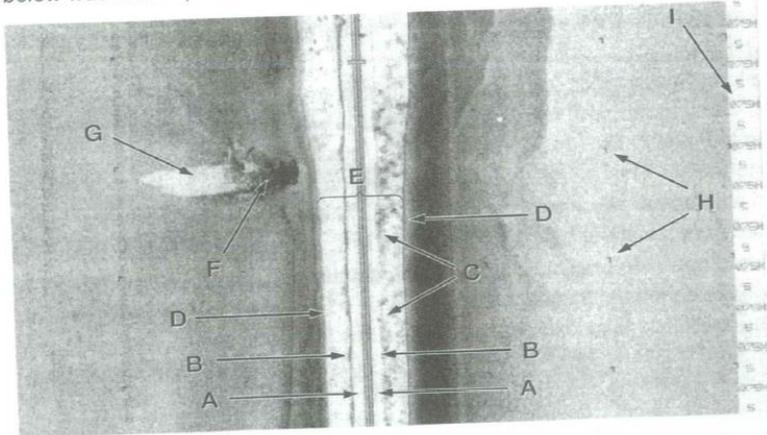
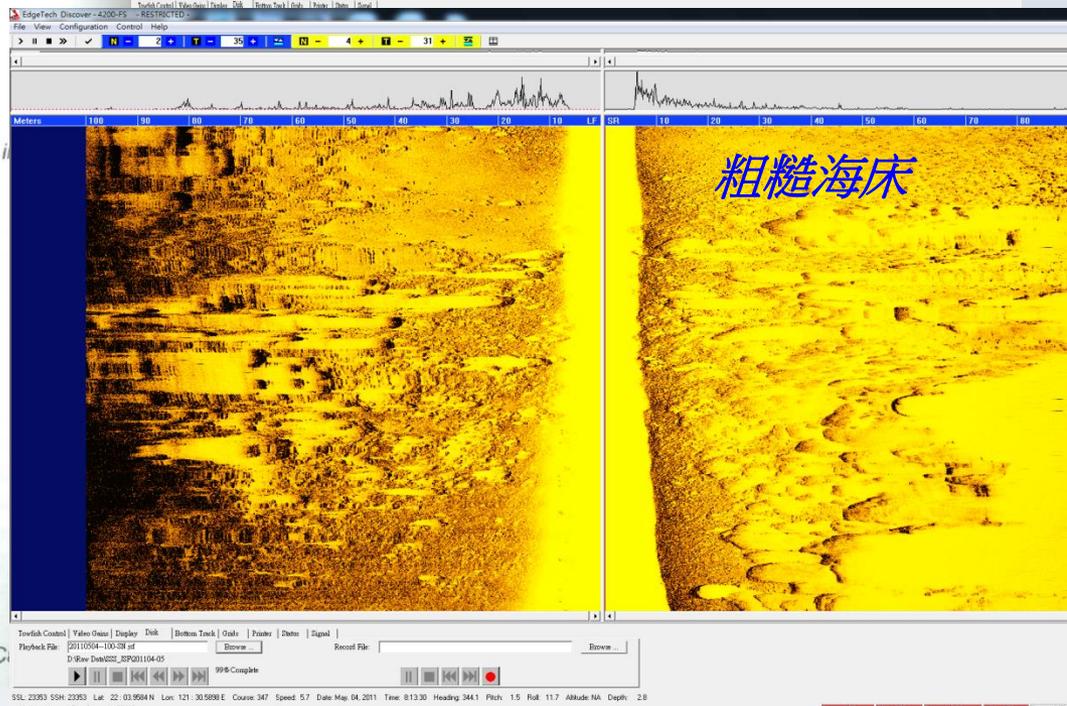
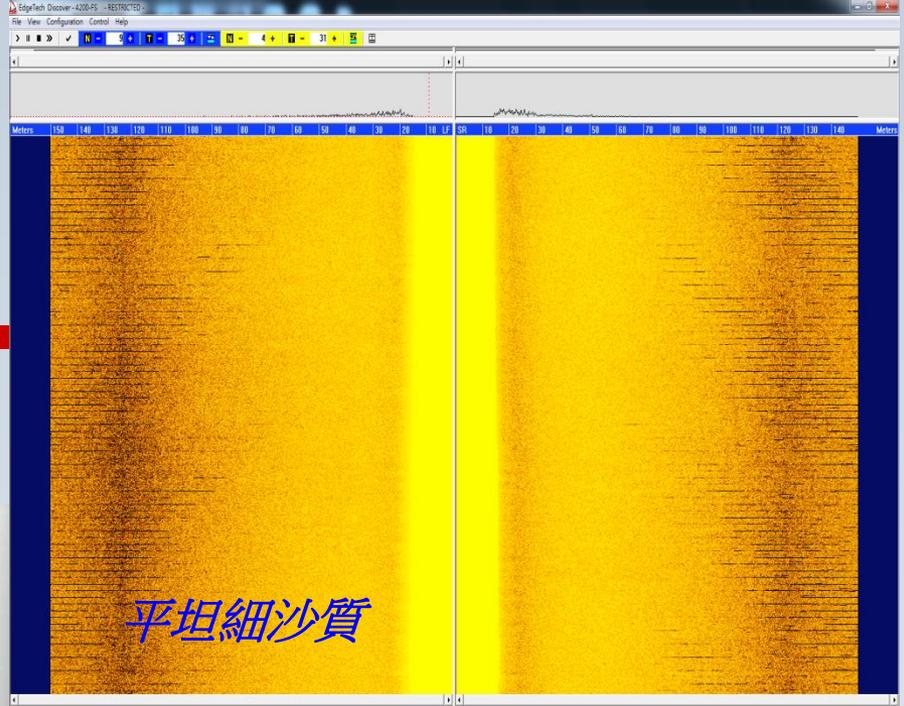
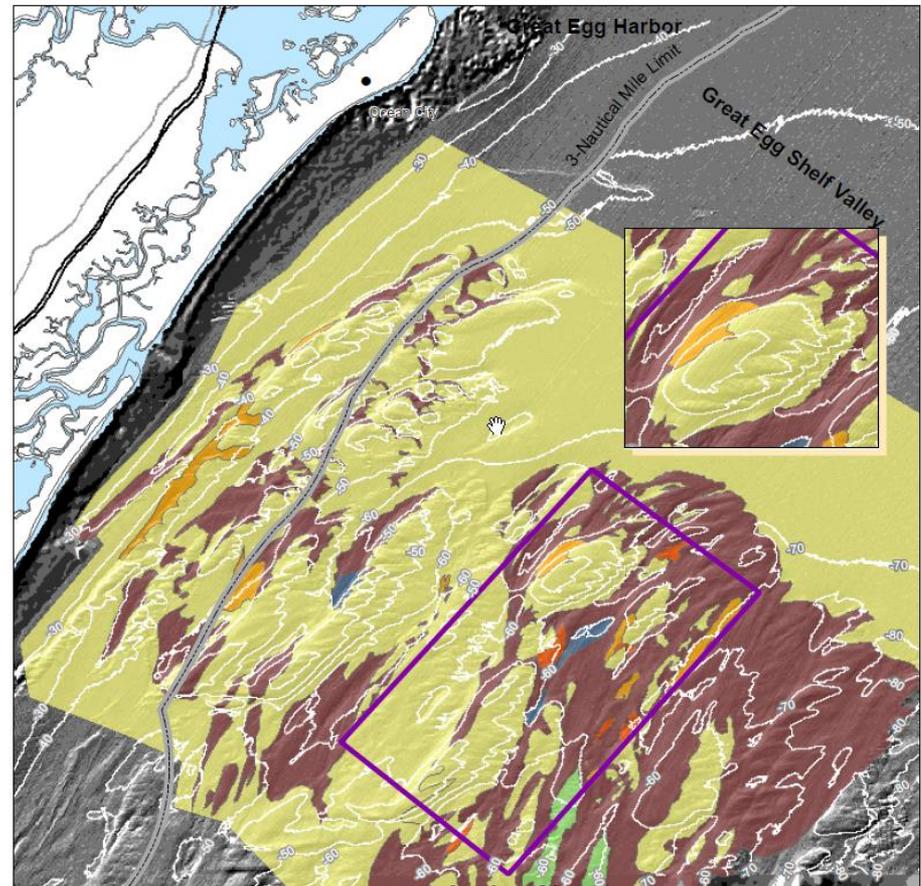


Figure: A sonar record representing the situation as sketched above. (Fish and Carr, 1990)



海床底質分類

- 配合採樣驗證，
可以將區分海床
地貌。



Source: NJDEP, NOAA

Legend

Bathymetric Contours (MLLW)

10 Foot Contour Interval



海床震測調查

目的：了解開發場域基本地層剖面及調查潛在之海床地質災害為未來工程開發之參考。

方法：

1. **陸域地質剖面**～略(鑽探商範疇)

2. **海域地質剖面**：

包含：(1)開發區連接陸域之海纜廊道沿線之地層剖面調查。

(2)整體開發區塊地層剖面調查。

海床震測調查

- 淺部地層震測調查

- 調查目的為了解海床表層沉積物之分布、型態以及運搬趨勢，主要使用高頻震源，穿透力估計5~20公尺，，垂直向解析度0.1公尺以下。

- 震測調查(深層)

- 調查目的為了解海床地層結構，垂直及水平向分布、連續性以及變形狀態，藉此評估海床工址之災害潛勢，主要使用較低頻震源，穿透力估計50~150公尺之範圍，垂直向解析度0.5公尺以下。

震測調査



Chirp



Boomer



SPARKER

Sub-bottom Profiler	No. of channels	Approximate frequency range (Hz)	Expected sub-bottom penetration (metres below seabed)
Pinger	Single	2,000-7,000	Up to 50 in soft soils, typically 5-10
Chirp	Single	2,000-8,000	Up to 50 in soft soils, typically 5-15
Sparker	Single/Multi	50-4,000	Up to 100, typically 50, multichannel up to 300m
Boomer	Single/Multi	300-3,000	Up to 60, typically 30
Single 10 cu.in. airgun	Multi	20-500	Up to 500 in soils and soft rocks, dependent on water depth

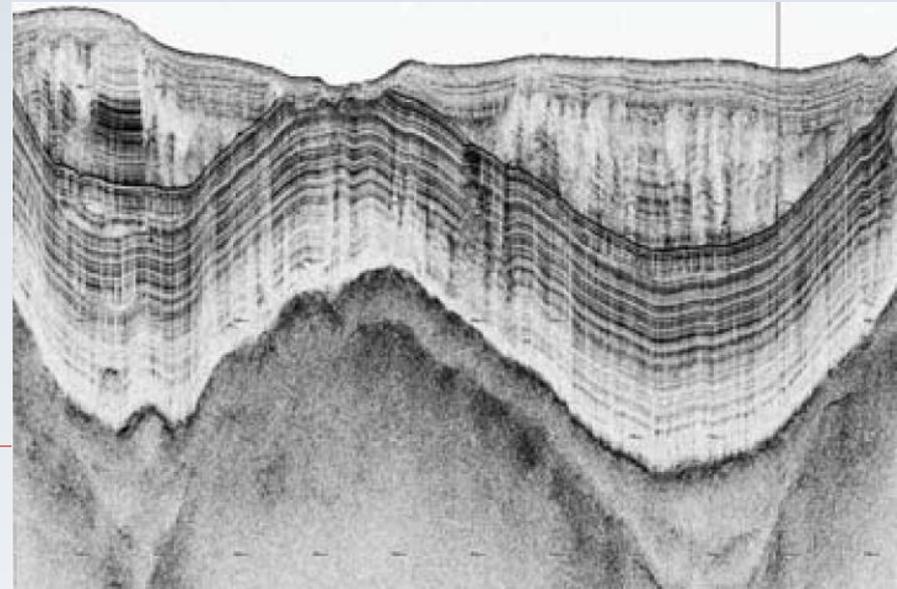


SB_216

- Chirp sound source
- 2-16 k Hz SBP Frequency
- 300 to 2000 meter operation depth
- Max Penetration 80 meter (In mud)
- 6-8 cm resolution

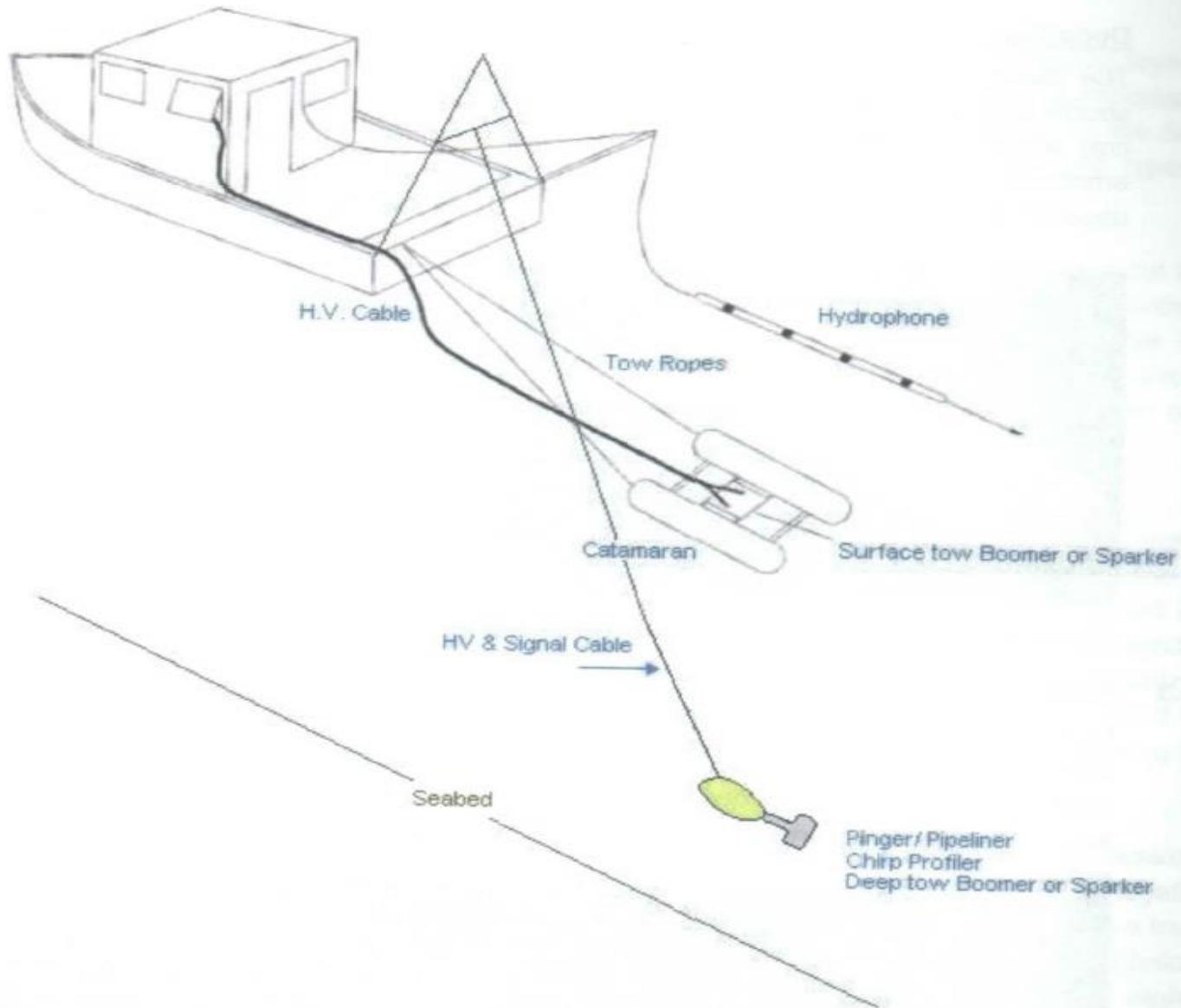


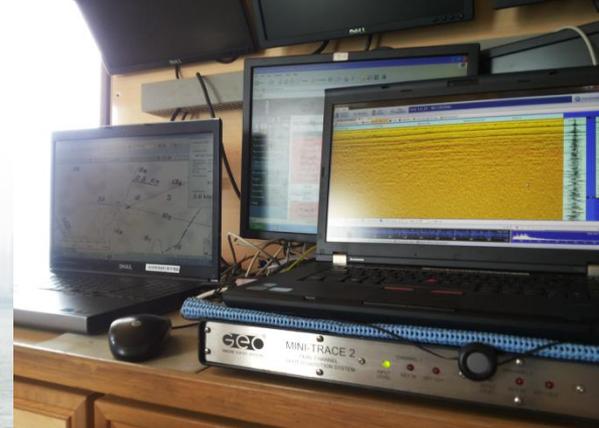
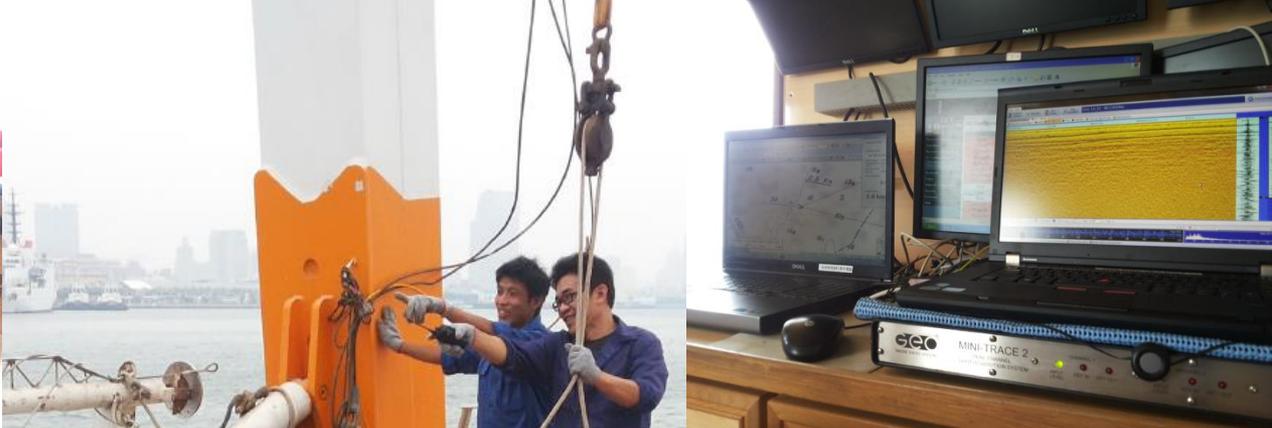
2000_DSS



拖曳式反射震測

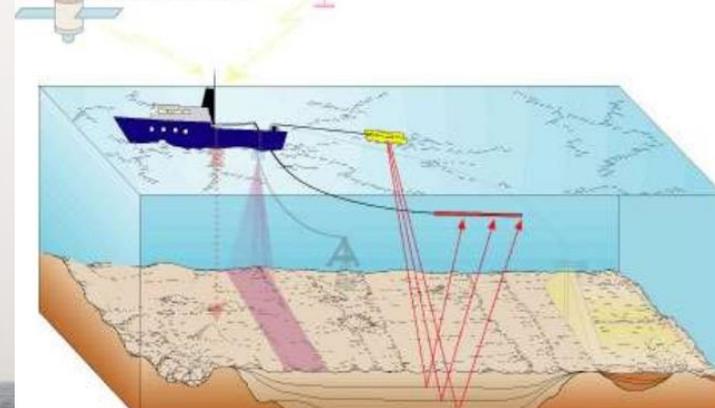
8.4.2 Towed from the Stern





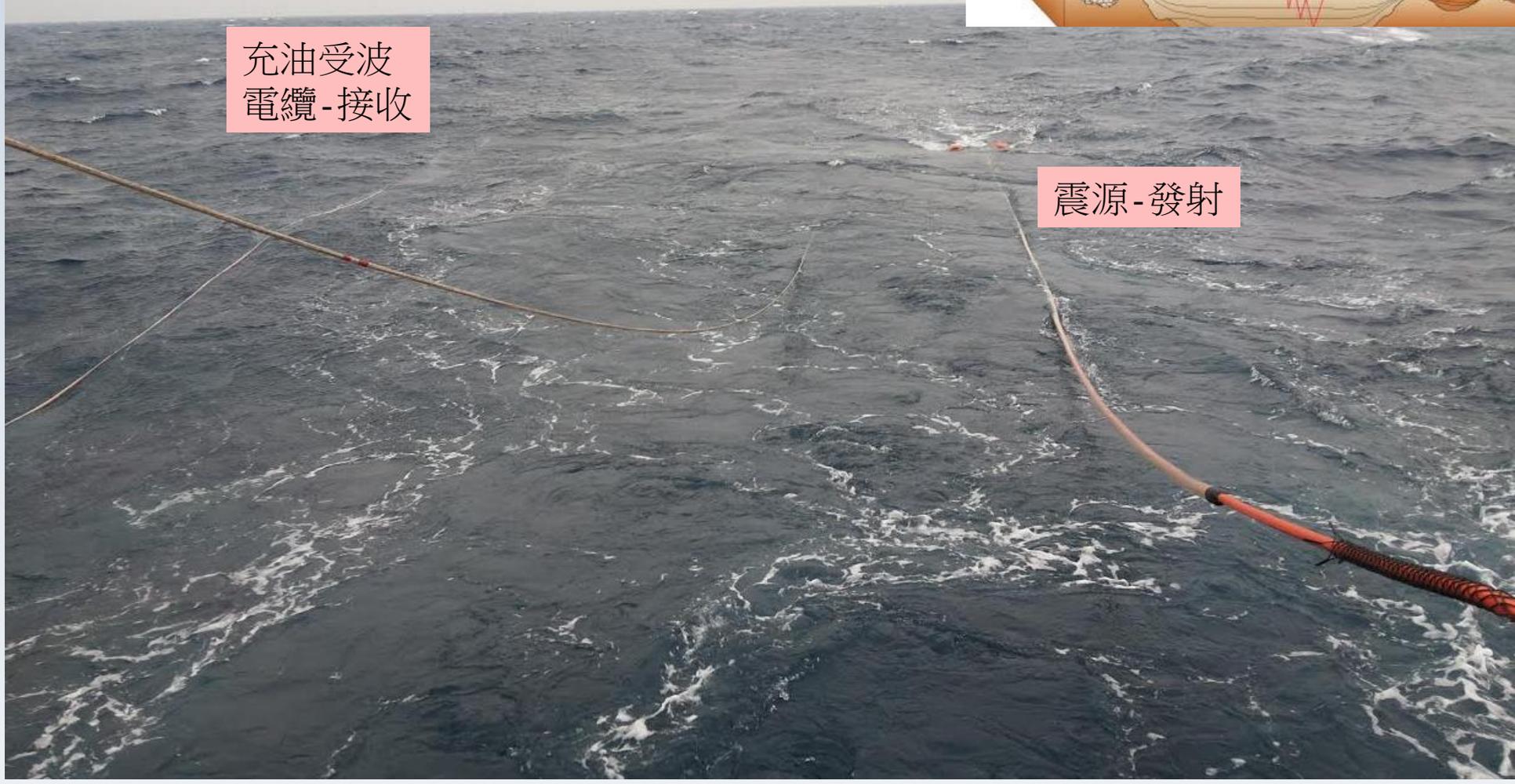
反射震測現場作業示意圖

SCHEMATIC DIAGRAM OF SEISMIC REFLECTION DATA ACQUISITION AT SEA

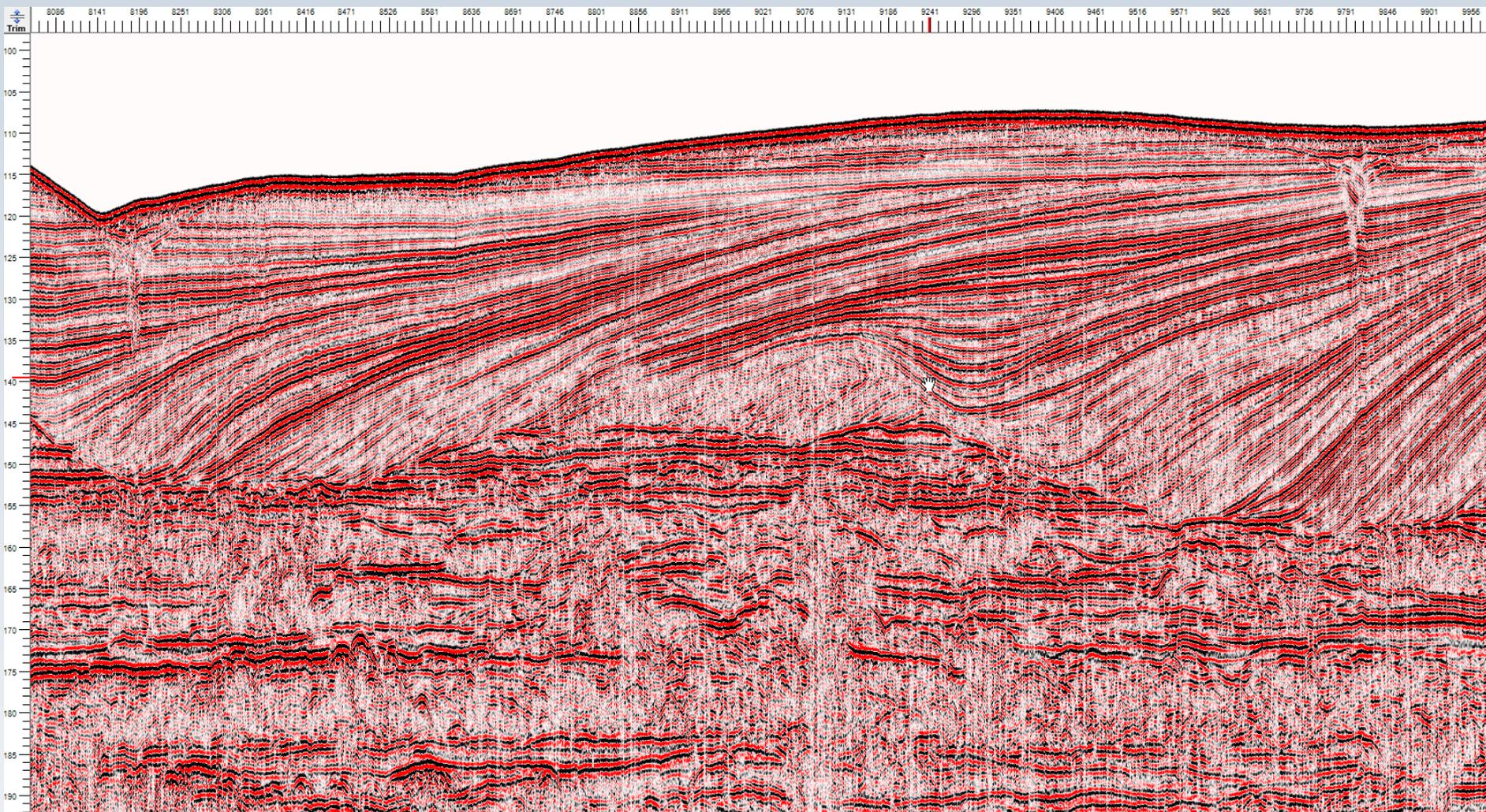


充油受波
電纜-接收

震源-發射

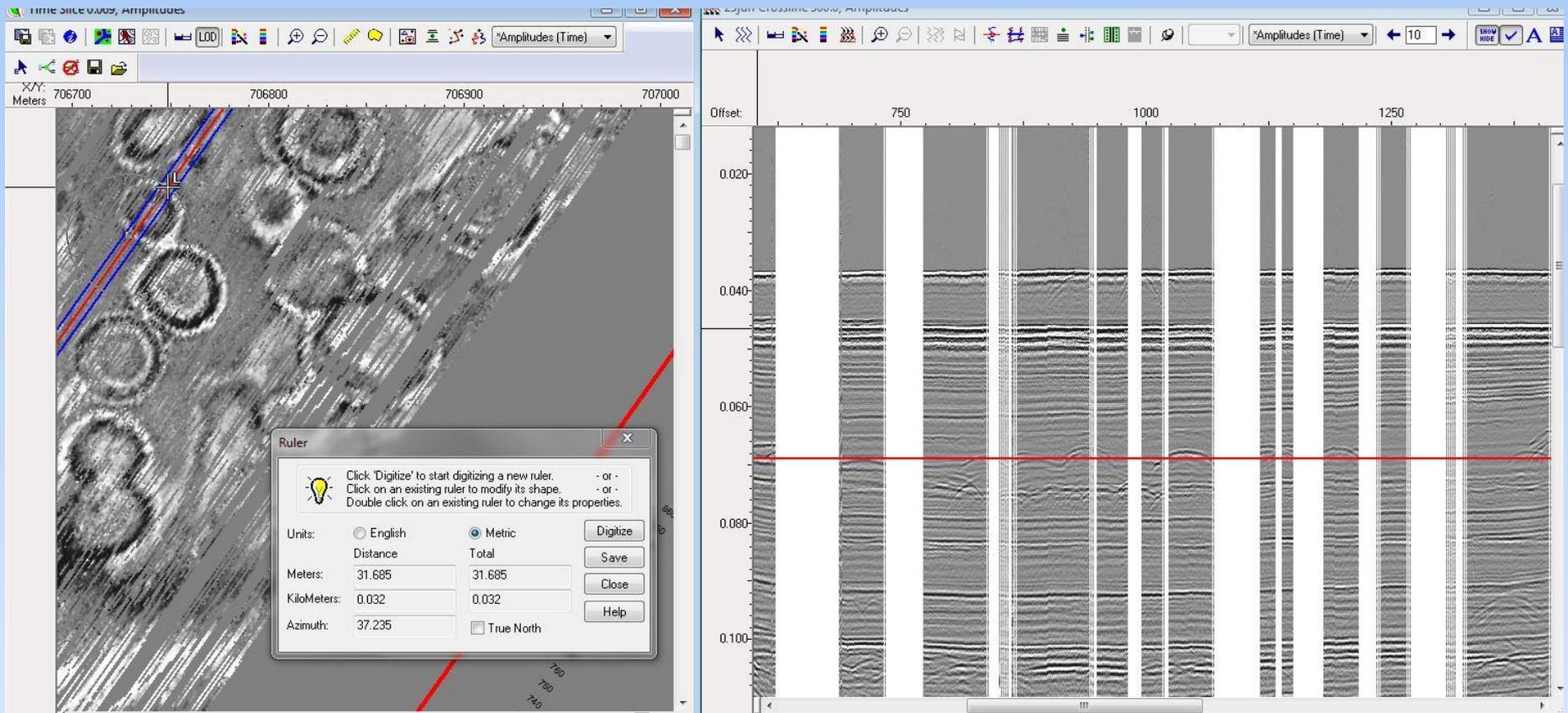


清晰/視覺化的地層剖面



3D UHRS SPARKER SURVEYING

Bridge foundations



海床障礙物暨水下考古

目的：了解開發場域海床障礙物分布及水下考古遺跡，為未來工程開發之參考。

方法：

1. 陸域～略。

2. 海域：

- 包含：(1)開發區連接陸域之海纜廊道沿線之調查。
(2)整體開發區塊地層調查。

海床表層沉積物採樣

目的：了解開發場域海床表層沉積物分布為未來工程開發之參考。

方法：

1. 陸域～略。

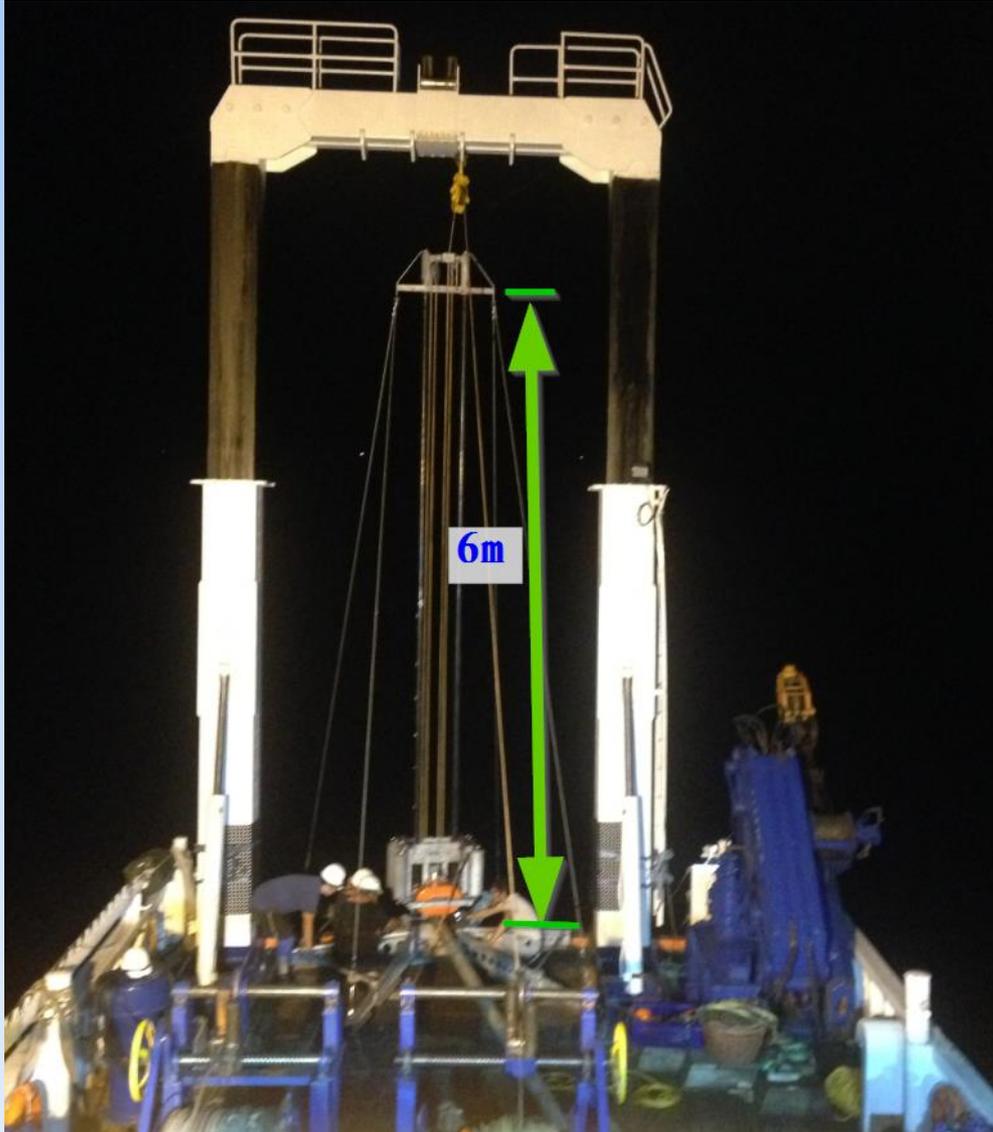
2. 海域：

- 包含：(1)開發區連接陸域之海纜沿線之採樣調查。
(2)整體開發區塊採樣調查。

海床表層沉積物採樣規範

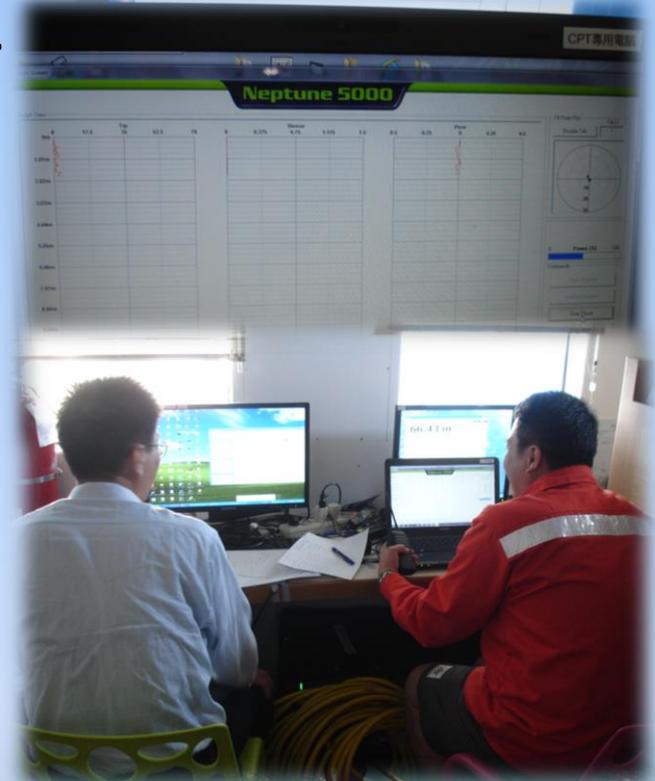
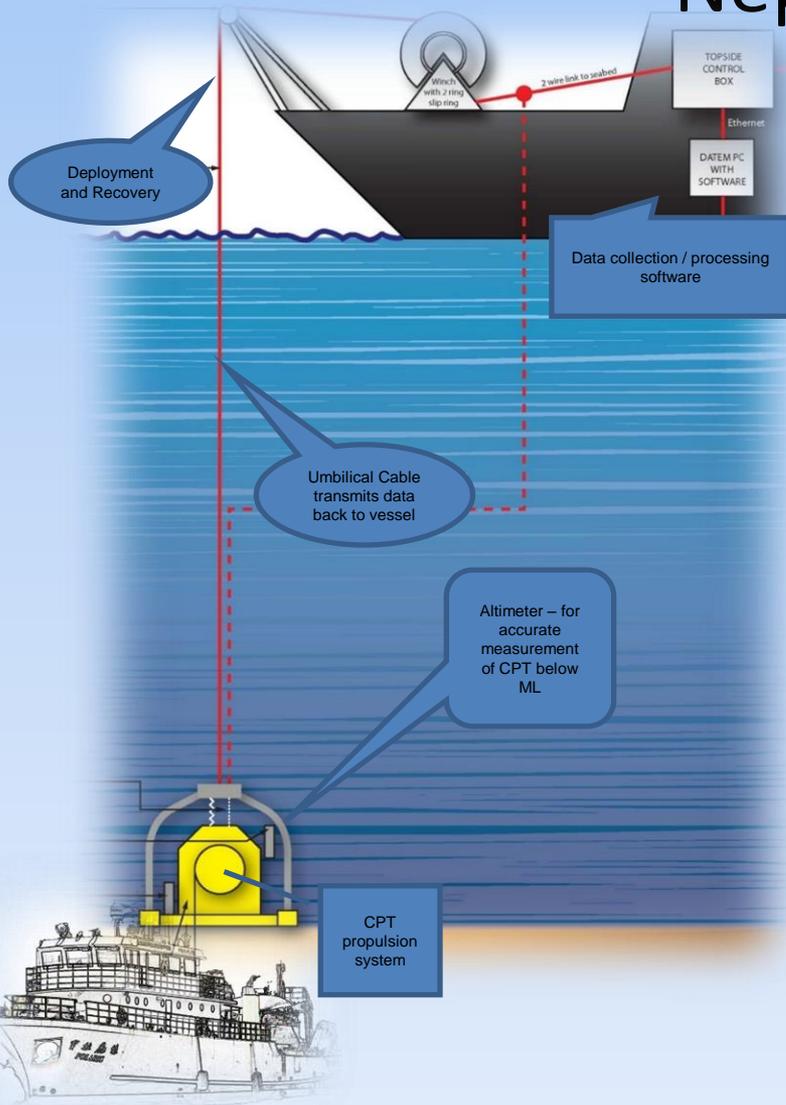
- 表層底泥採樣：進行粒徑分析及底質分類，以瞭解海床表面沉積物型態性質。
- 岩心採樣：建議採用抓斗式岩心採樣器採取海床表面沉積物。
 - 建議使用震盪式(Vibrocore)岩心採樣器採取海床下至少3公尺之連續垂直沉積物土樣。
 - 需進行一般土壤物理性質分析及描述。

Coring Operation with Vibracorer

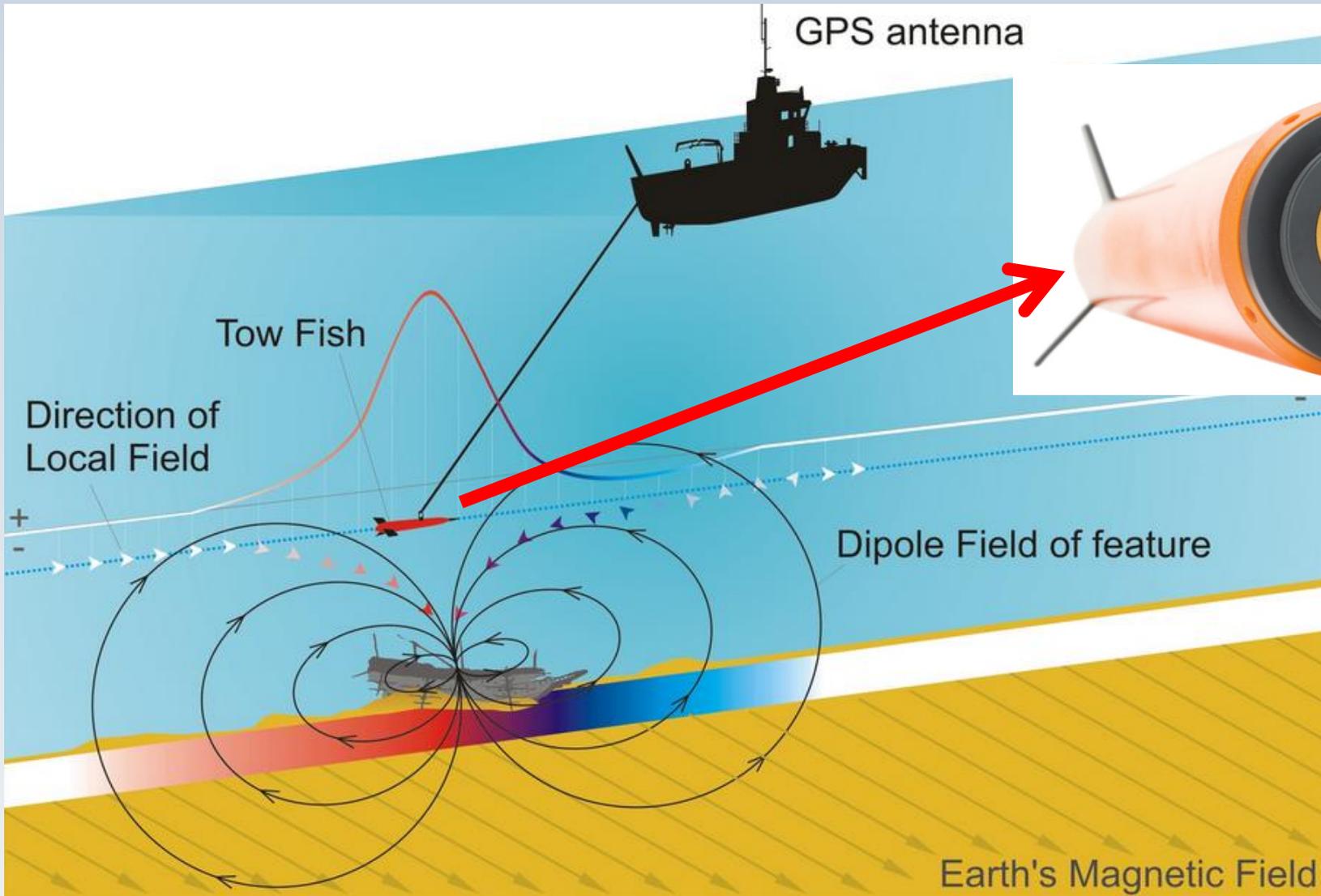


GEOTECHNICAL EQUIPMENT

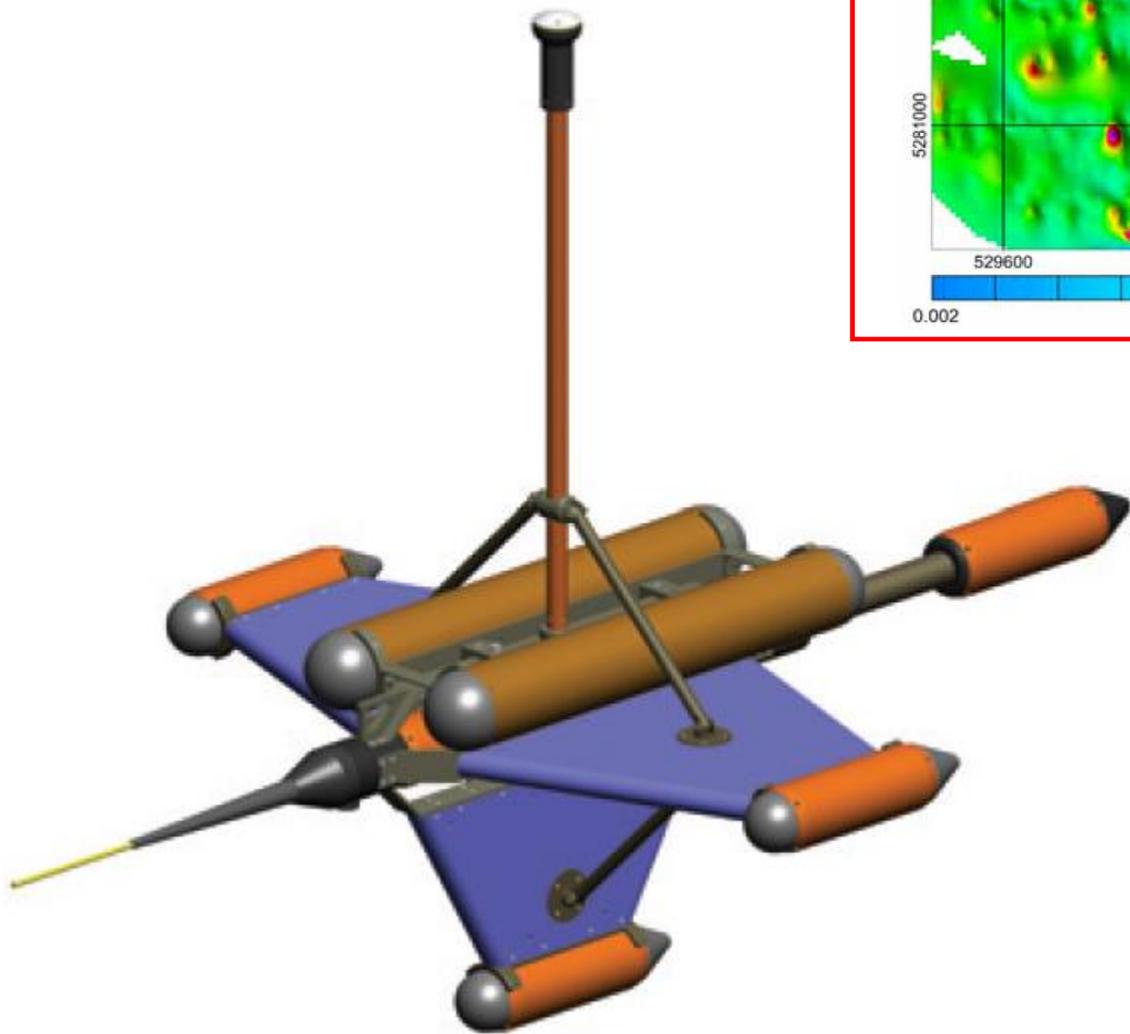
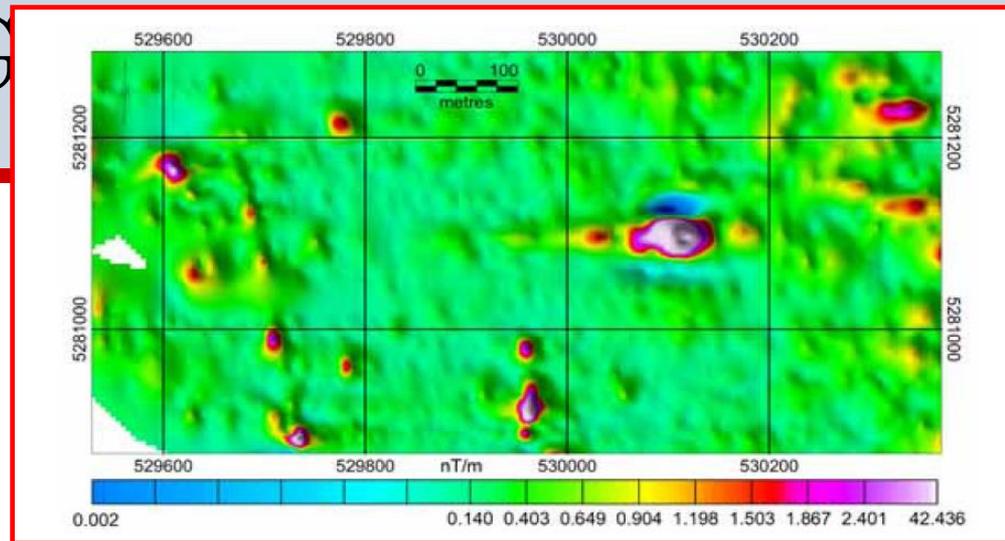
Neptune CPT



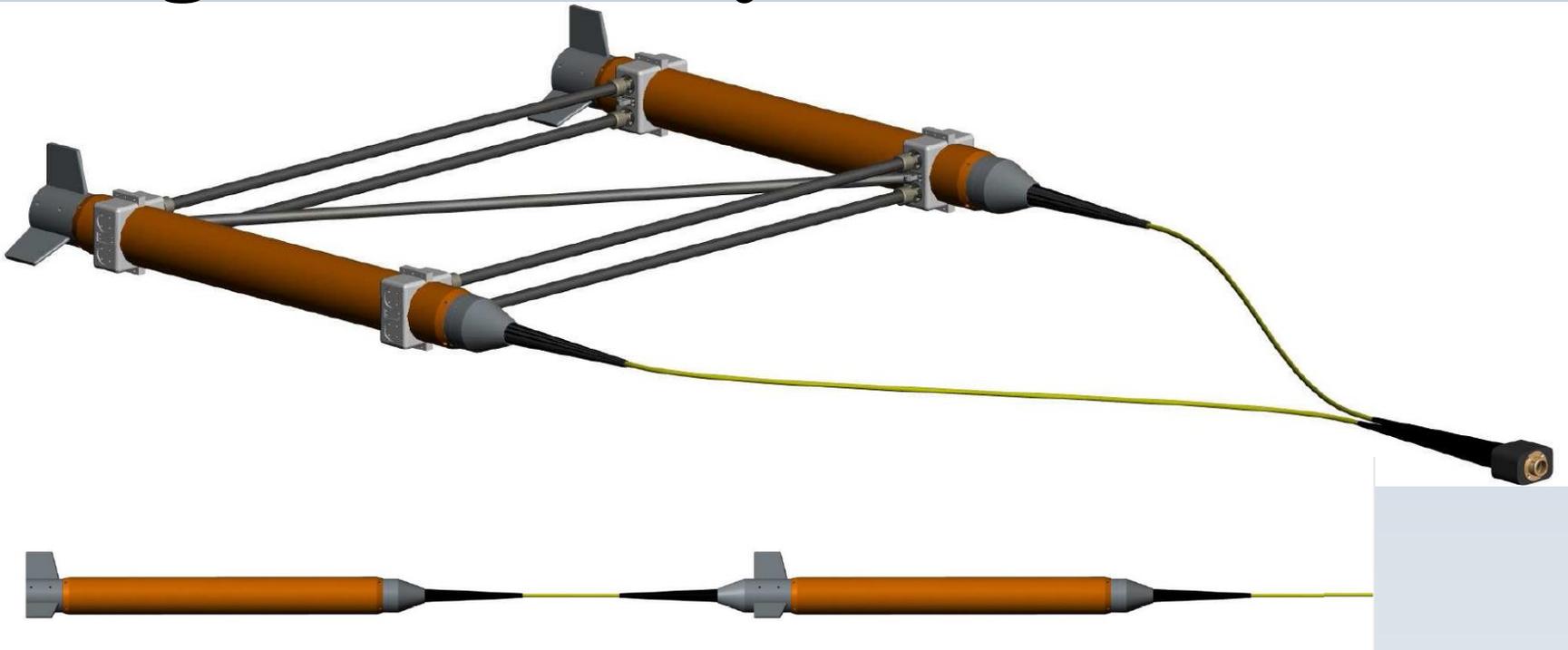
磁力探勘



SeaQuest 3-Axis G



Magnetic Survey

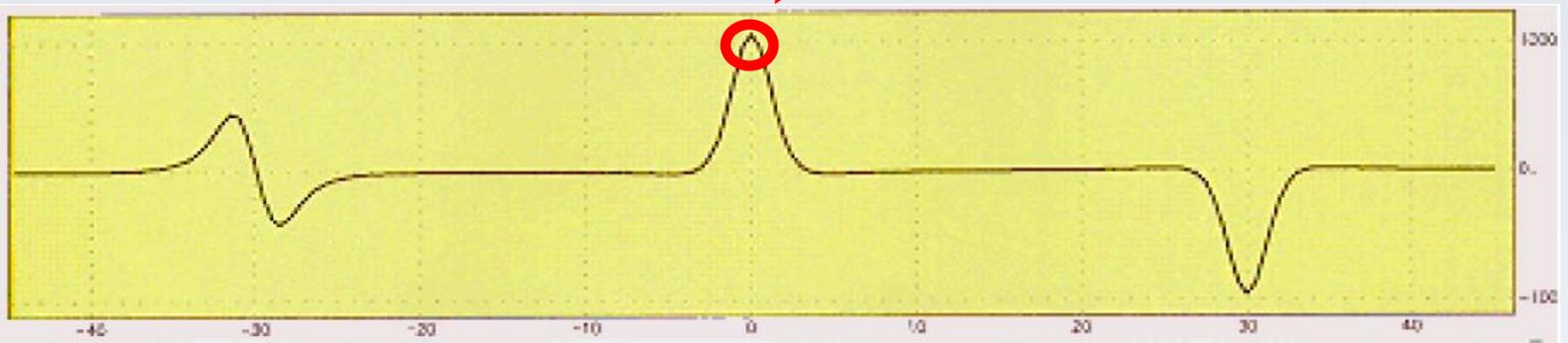
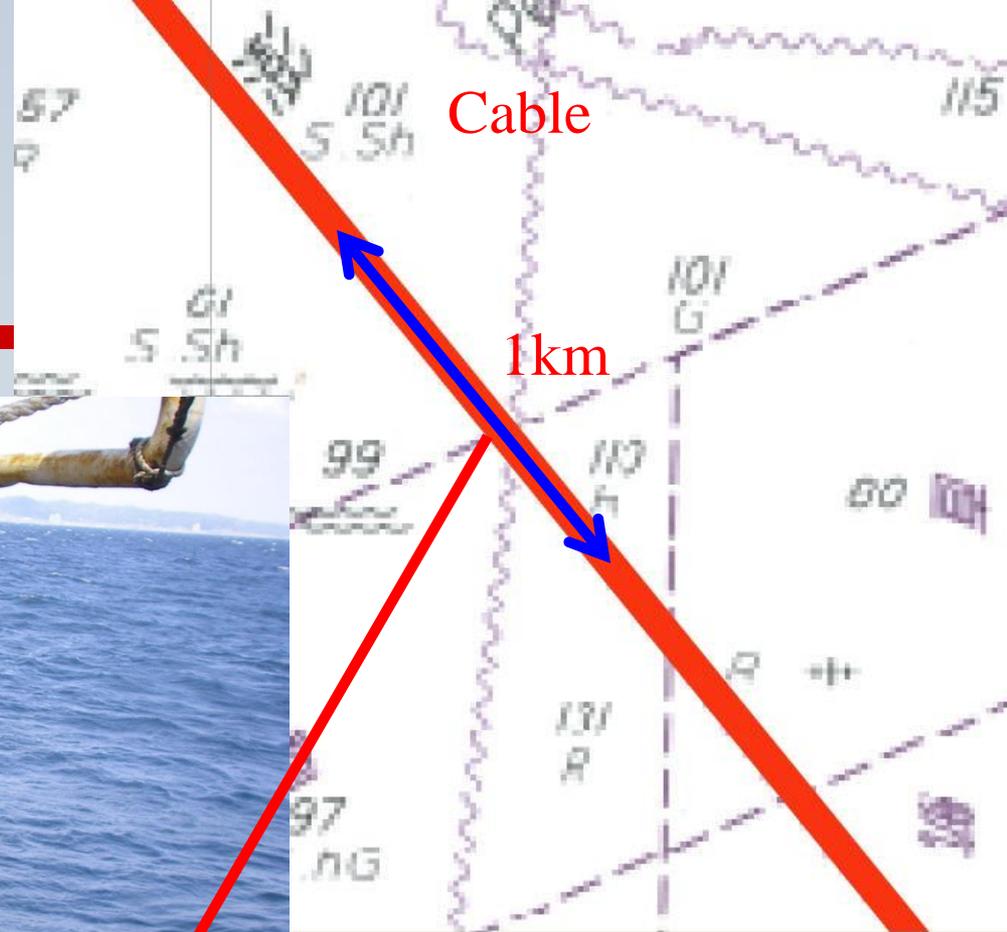


Cable Tracker_Seld



Cable Tracker_ROV 2010 11 24

管線交會處量測



Cable Tracker / Innovatum Smarttrak 9



Cable tracking System – TSS 350

350

SUBSEA PIPE & CABLE TRACKING SYSTEM

With modern subsea cable systems becoming increasingly sophisticated and their deployment, recovery and repair a more exacting science, there is a need for accurate subsea cable location. The TSS 350 cable survey system has been developed to meet this requirement in a compact modular system that provides enhanced features whilst remaining easy to use.

The TSS 350 system is designed specifically for the detection and survey of tone-carrying cables. Featuring a comprehensive software display and menu structure, real-time information is presented in a clear graphical format and provided as a digital output for storage and subsequent processing.

This fully integrated system provides accurate survey data, verifying location and burial status of a cable as well as providing operators with fault location, vehicle skew angle and look-ahead information.

The TSS 350 provides today's specialist operating companies with a system that will significantly improve their subsea operations allowing cable detection at greater burial depths for a variety of applications.

Features

- Cable location data and depth of burial data
- Cable fault location
- Vehicle skew angle data
- Look-ahead information
- Tone discrimination



TSS 350 perform in Oyster farm / Tidal zone



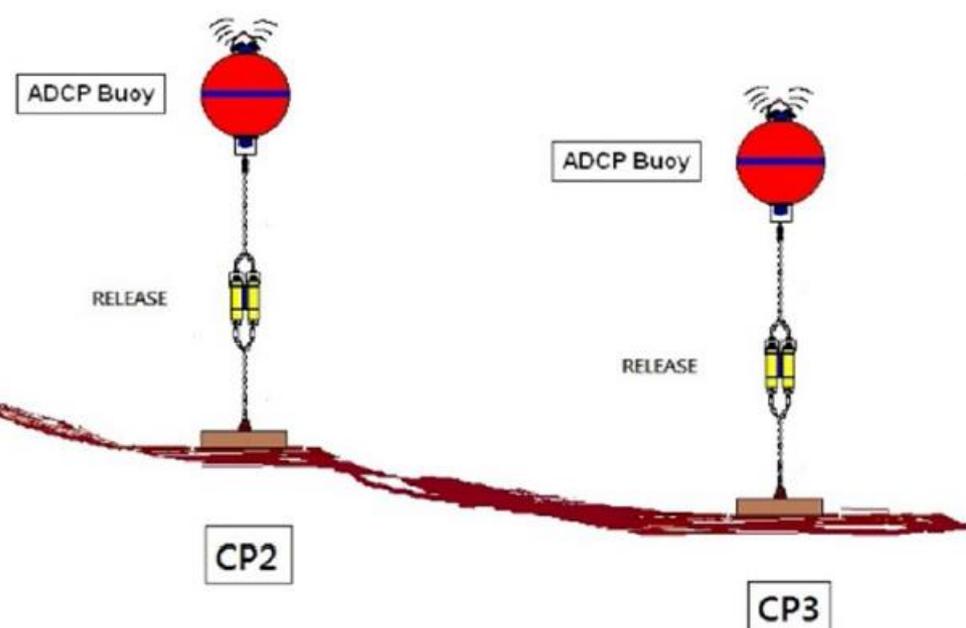
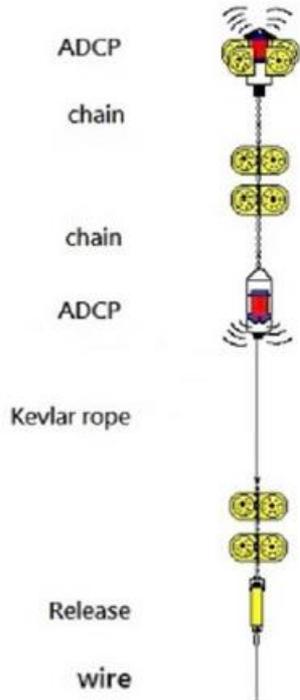
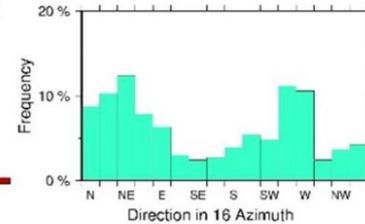
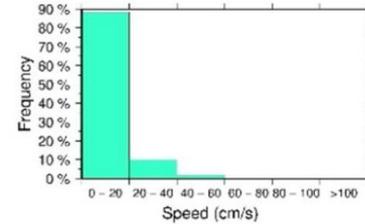
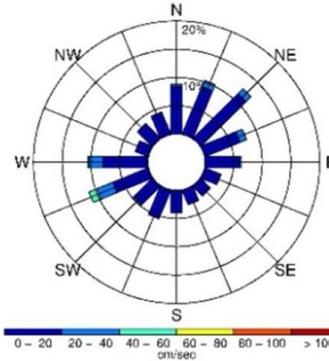
Current Observations for Marine Environment Survey

Period: August 29 ~ September 1, 2014

Samples: 55.2 hours

Station: CP1

Depth: 104 m



結論

銓日儀自2007年成立迄今，藉由與國立高雄海洋科技大學的產學合作，在海洋測量、偵蒐與打撈工程均有超越以往的重大進步，尤其在水下海管與海纜相關測量與工程領域，經由實際執行多項國際合作大型計畫，已建立了深厚的能量，期待未來能有機會在離岸風電領域服務大家。



謝謝
敬請指正



銓日儀企業有限公司
Dragon Prince Hydro-Survey Enterprise Co.
No.482, Chun Chou 3rd. Road, Cijin Dist., Kaohsiung, Taiwan
TEL : 886-7-5717056 FAX : 886-7-5712698
E-Mail : survey@ide-hydro.com.tw