

NAR Labs 國家實驗研究院

「大鵬灣風景區107年度海岸氣象資訊整合計畫」研習會

海洋文明史與海洋遙感探測



台灣海洋科技研究中心
Taiwan Ocean Research Institute



賴堅戊

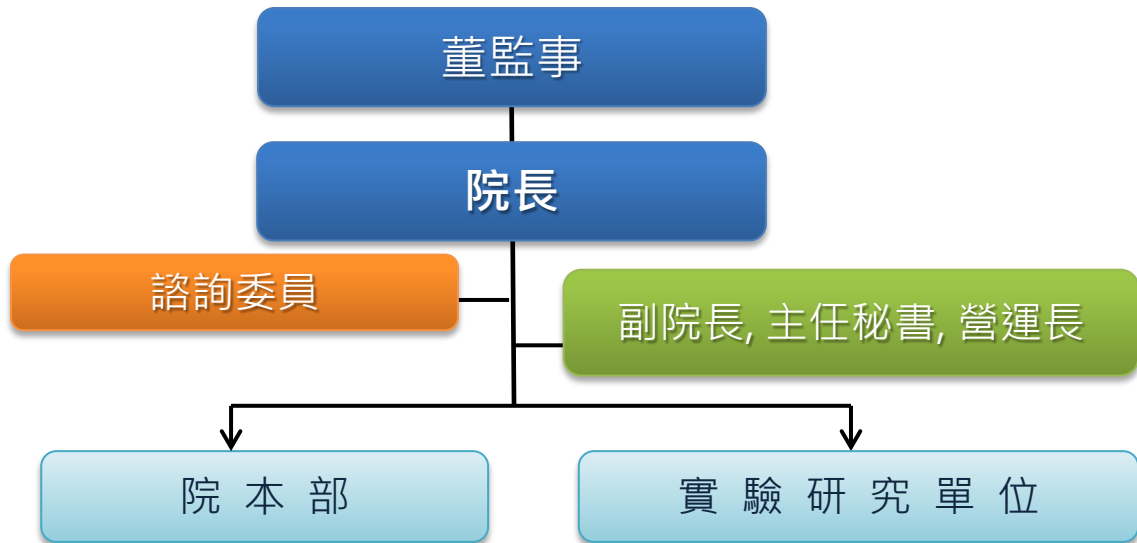
107.09.05

承諾·熱情·創新

www.narlabs.org.tw

工商服務時間...

國家實驗研究院_組織架構



- 人力資源室
- 行政服務室
- 財務會計室
- 企劃推廣室
- 稽核室

- 國家晶片系統設計中心 (CIC)
- 儀器科技研究中心 (ITRC)
- 國家高速網路與計算中心 (NCHC)
- 國家地震工程研究中心 (NCREE)
- 國家奈米元件實驗室 (NDL)
- 國家實驗動物中心 (NLAC)
- 國家太空中心 (NSPO)
- 科技政策研究與資訊中心 (STPI)
- **台灣海洋科技研究中心 (TORI)**
- 台灣颱風洪水研究中心 (TTFRI)

- 國家晶片系統設計中心
- 儀器科技研究中心
- 國家高速網路與計算中心
- 國家地震工程研究中心
- 國家奈米元件實驗室
- 國家實驗動物中心
- 國家太空中心
- 科技政策研究與資訊中心
- 台灣海洋科技研究中心
- 台灣颱風洪水研究中心

□國研院四大任務：



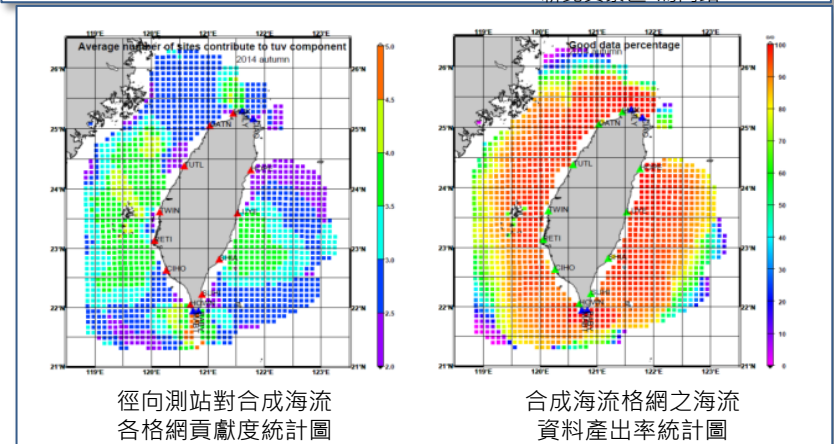
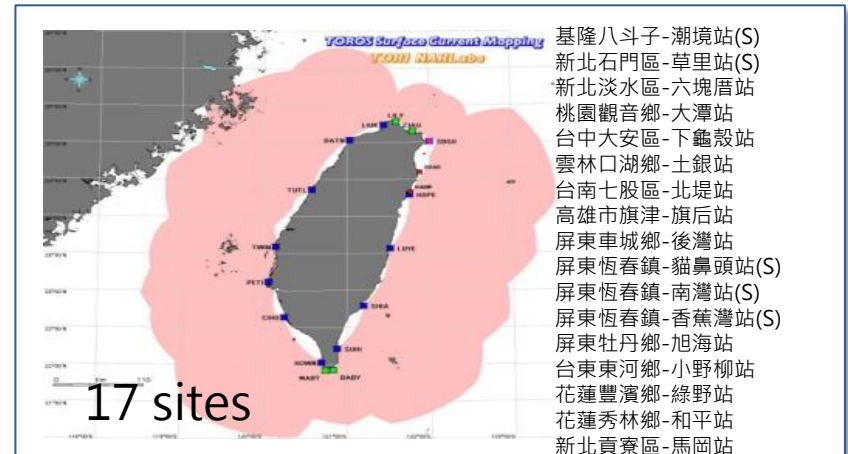
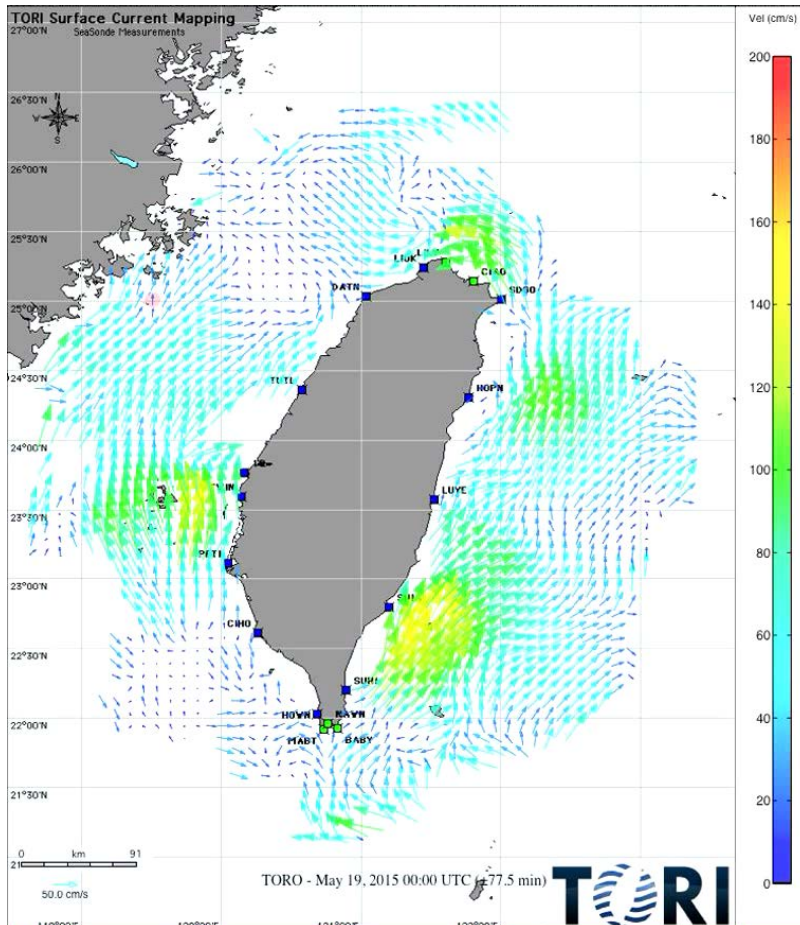
□院務推動重點及營運願景：

從創新到創價 - 強化科技創新及加值
推動產學研合作 - 引領產業升級

環臺岸基海洋雷達系統

(Taiwan Ocean Radar Observing System, TOROS)

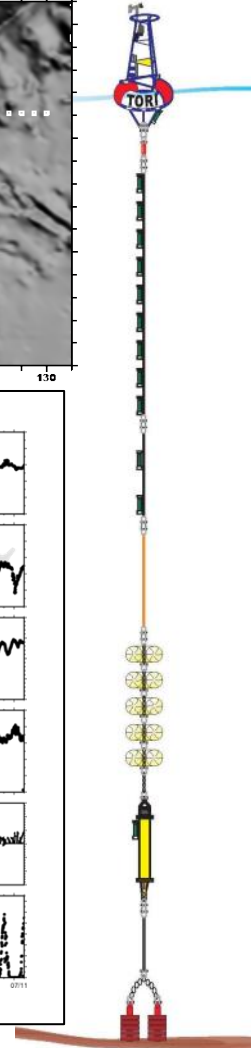
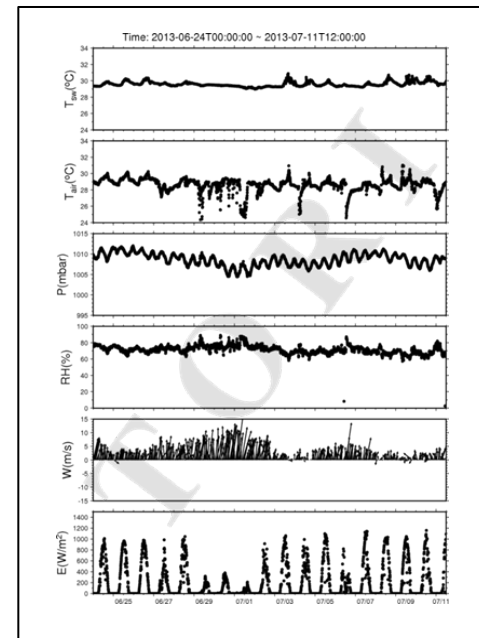
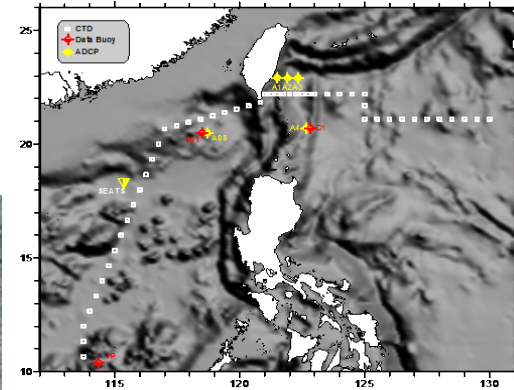
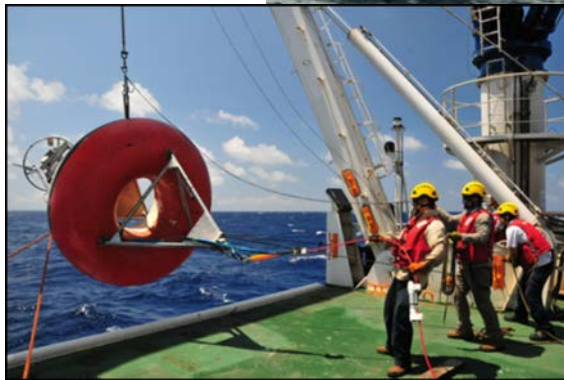
- 提供台灣主要經濟海域—長期、近即時且全天候的岸基表層海流監測系統。
- 提供海洋科學、海洋工程及水下技術等領域之學術研究所需。
- 提供海巡署、飛安會、環保署等機關在海難搜救、海洋汙染擴散所需之資訊



海氣象資料錨碇浮標觀測系統

Moored Ocean Observing System, Taiwan (MOOST)

延伸岸上氣象觀測，提供海洋與大氣邊界之動力交換的物理海洋研究



海象預測數值實驗系統

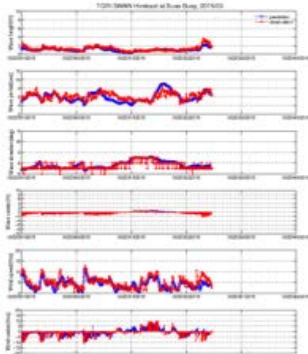
Taiwan Ocean Prediction System (TOPS)

提供高解析波浪、海潮流預測模擬，結合觀測發展同化技術產出海象預測資訊

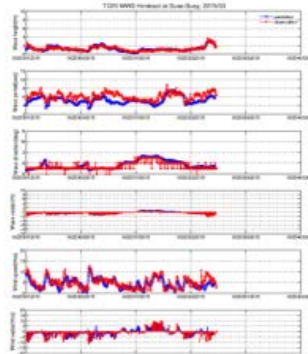
觀測站分佈圖



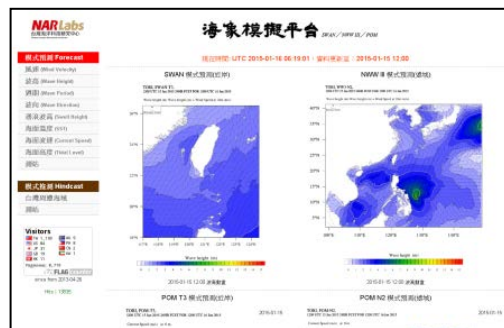
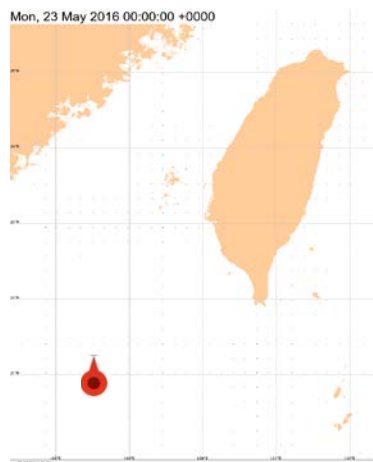
SWAN 模式推測(近岸)



NWW III 模式推測(遠域)

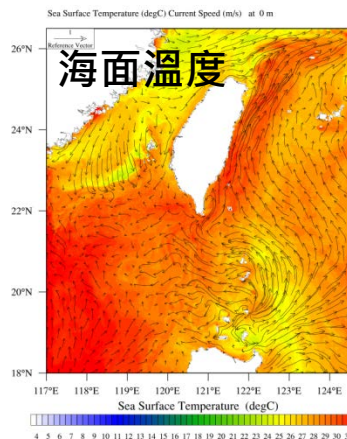


數值模擬與觀測浮標同步時序列圖

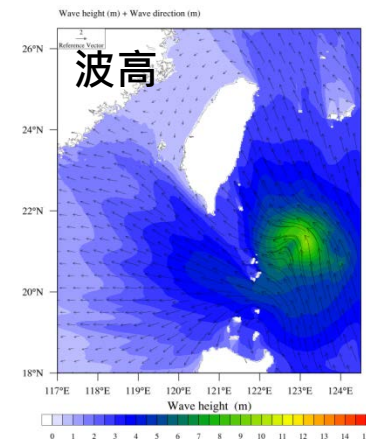


Web-base 展示畫面
tops.tori.org.tw

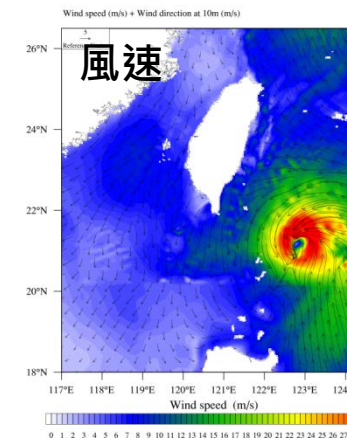
TORI, POM-T3, 2300 UTC 10 May 2015



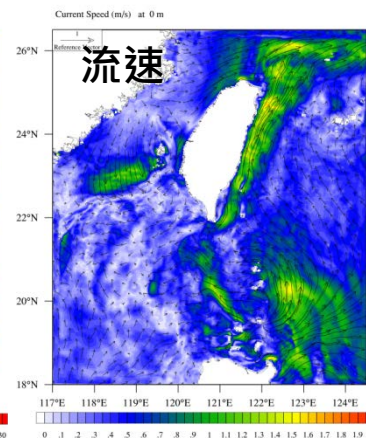
TORI, SWAN-T3, 2300 UTC 10 May 2015



TORI, SWAN-T3 (CW-B-WRF), 2300 UTC 10 May 2015



TORI, POM-T3, 2300 UTC 10 May 2015



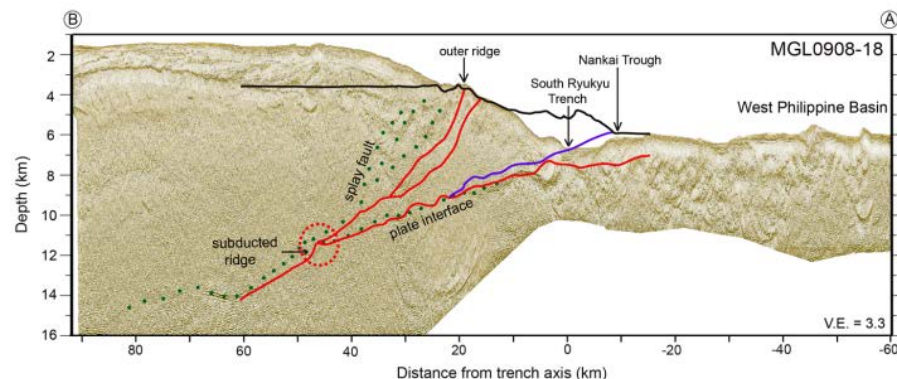
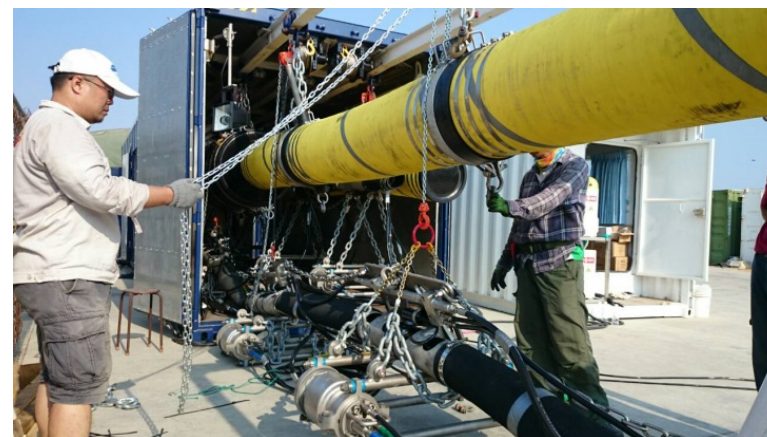
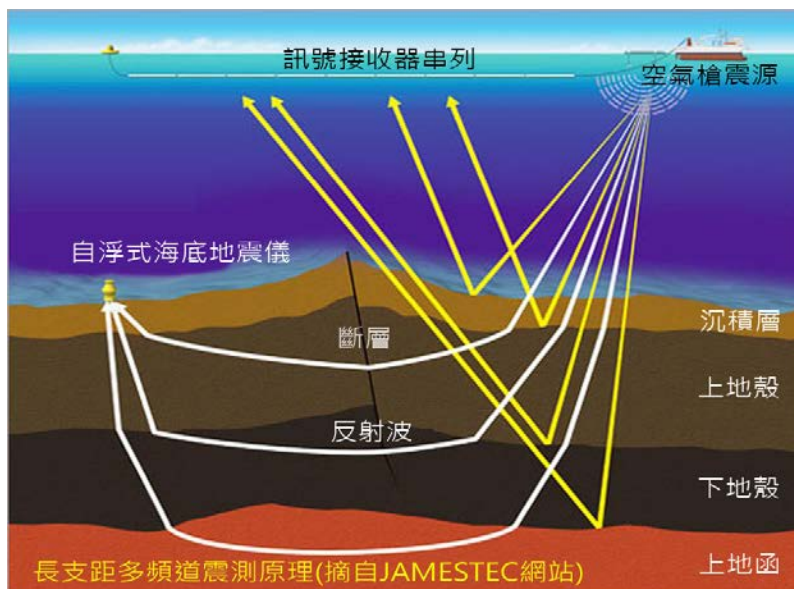
台灣近岸數值模擬(20150510紅霞颱風)

長支距多頻道震測系統

Long offset Multichannel Seismic System (LOMCS)

測繪出台灣周邊海域之海洋地質災害潛勢圖，探勘蘊藏在台灣周邊海域內之天然資源

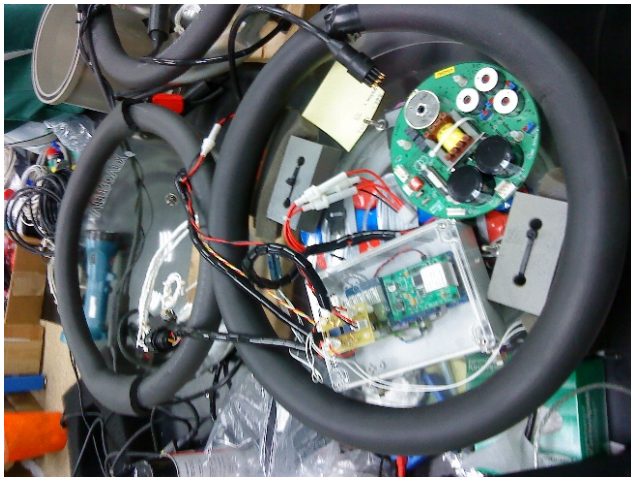
TORI長支距多頻道震測



海底地震儀

(Ocean Bottom Seismometer, OBS)

- 5,000公尺作業水深海底地震儀研製能力
- 降低成本適合大量佈放
- 填補海域地震觀測站的不足
- 可應用於水下設施風險評估與海洋能源探勘



儀器球 - 內含系統電路板與電池

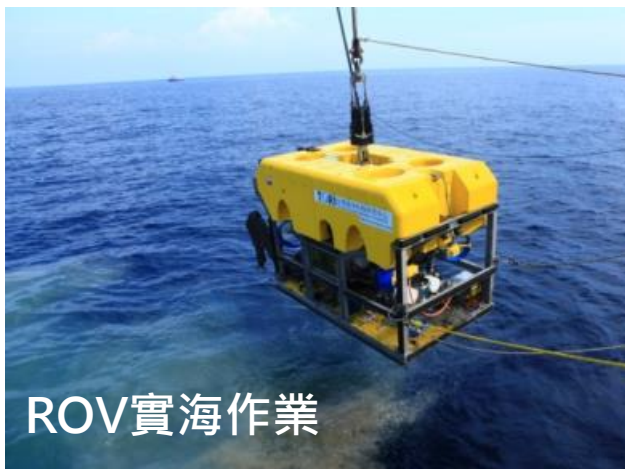
玻璃浮球



深海遙控無人載具

Remotely Operated underwater Vehicle, ROV

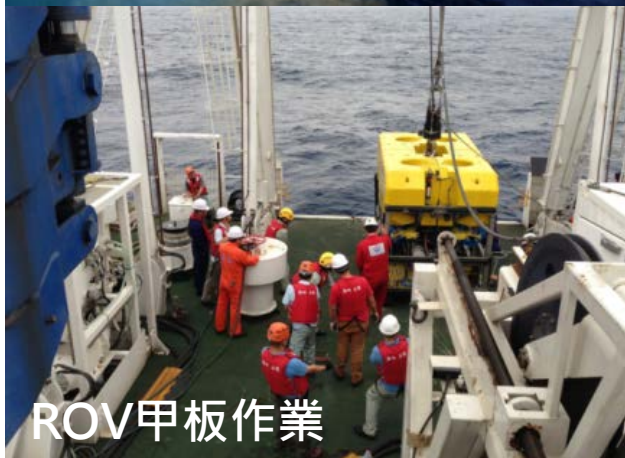
提昇深海探測作業能力並養成自我維護操作的團隊



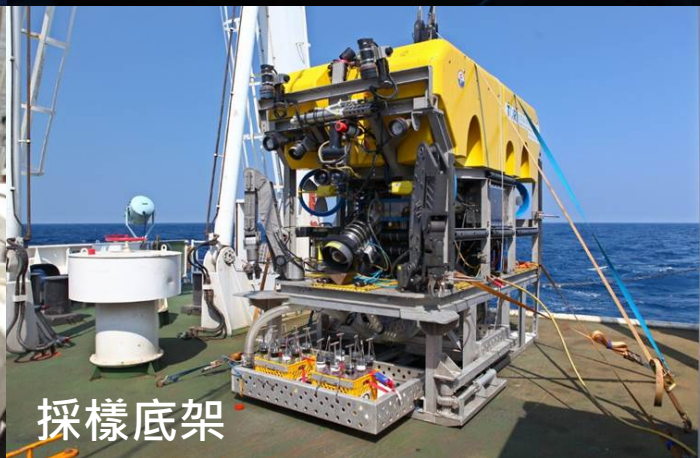
ROV實海作業



ROV操控室



ROV甲板作業



採樣底架



海洋探測船



海洋探測船



大航海時代

習近平-度特蒂-川普



習近平-度特蒂-川普

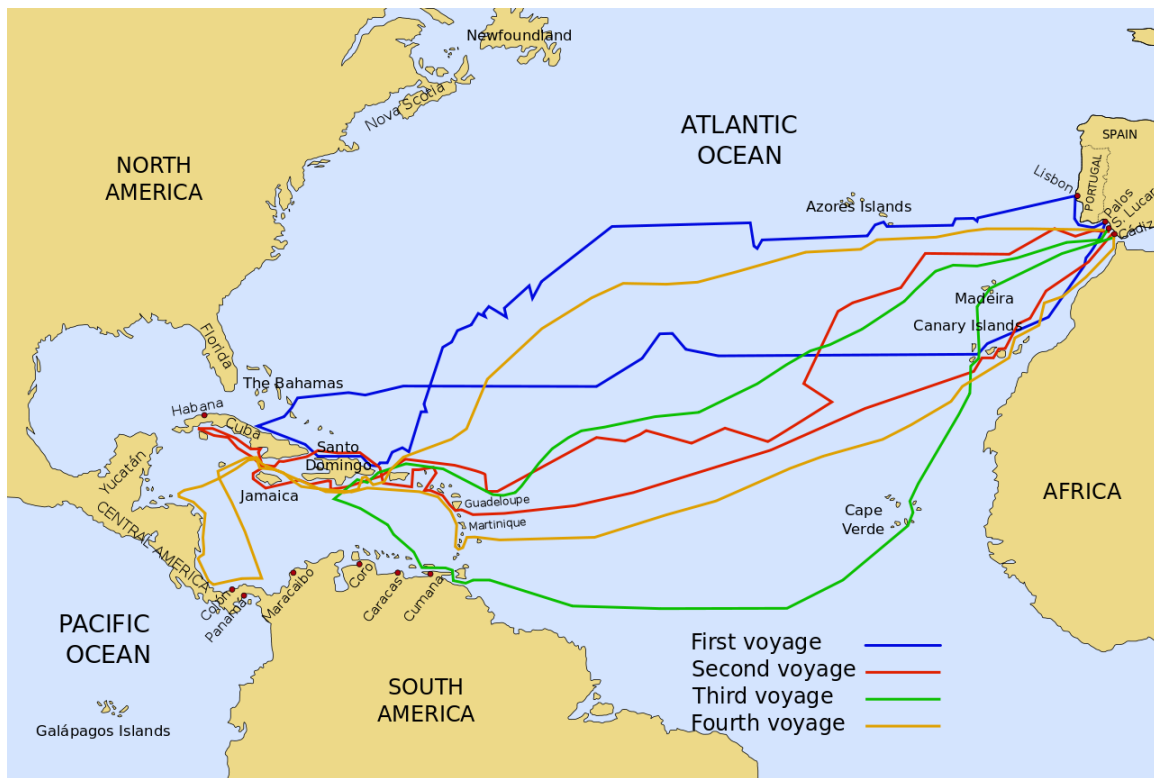


大航海時代

推動男人不斷往前的**3**種動力...

女人 - 財富 - 生存危機

大航海時代



克里斯多福·哥倫布的返回。
在西班牙斐迪南國王和伊莎貝拉王后面前的聽眾。

克里斯多福·哥倫布的4次航行

- 首航美洲 (1492~1493)
- 第二次航行 (1493~1496)
- 第三次航行 (1498~1500)
- 第四次航行 (1502~1504)

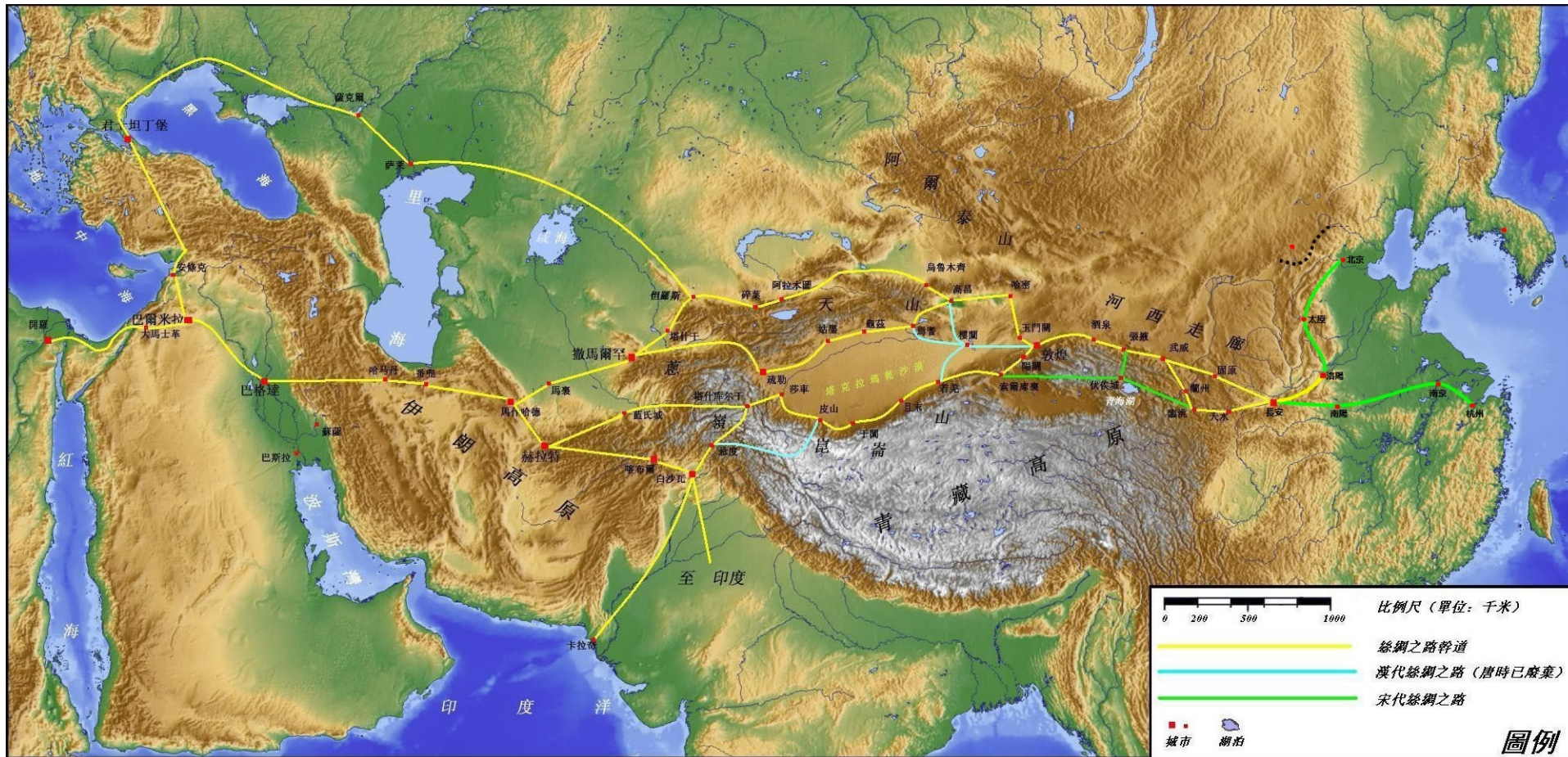
漢代張騫與絲綢之路



公元前115~139年間

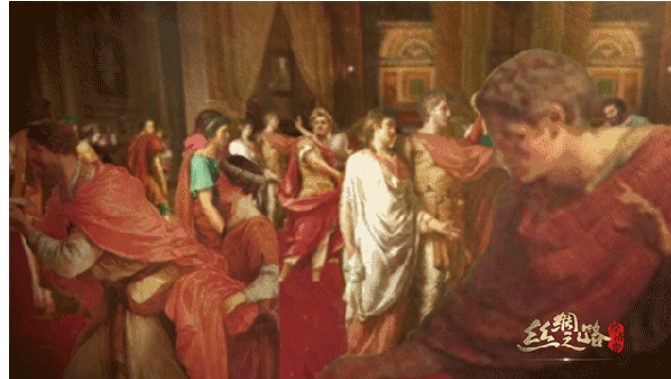
張騫出使西域圖

絲綢之路



2006年，中國與哈薩克、吉爾吉斯、塔吉克、烏茲別克、土庫曼五國達成協議，聯合申遺。
2014年6月22日，在杜哈舉行的第38屆的世界遺產委員會會議上，被聯合國教科文組織列為世界遺產。

絲綢之路



- 【食材與香料】茶葉、西瓜、小麥、葡萄、核桃、胡蘿蔔、胡椒、胡豆、菠菜（又稱為波斯菜）、黃瓜（漢時稱胡瓜）、石榴等
- 【工藝技術】絲綢、瓷器、造紙印刷術
- 【宗教思想文化】佛教、拜火教、摩尼教和景教也隨著絲綢之路傳到東亞
- 【奇珍異寶】馬匹、青金石....

商隊從中國主要運出鐵器、金器、銀器、鏡子和其他豪華製品。
運往中國的是稀有動物和鳥類、植物、皮貨、藥材、香料、珠寶首飾。



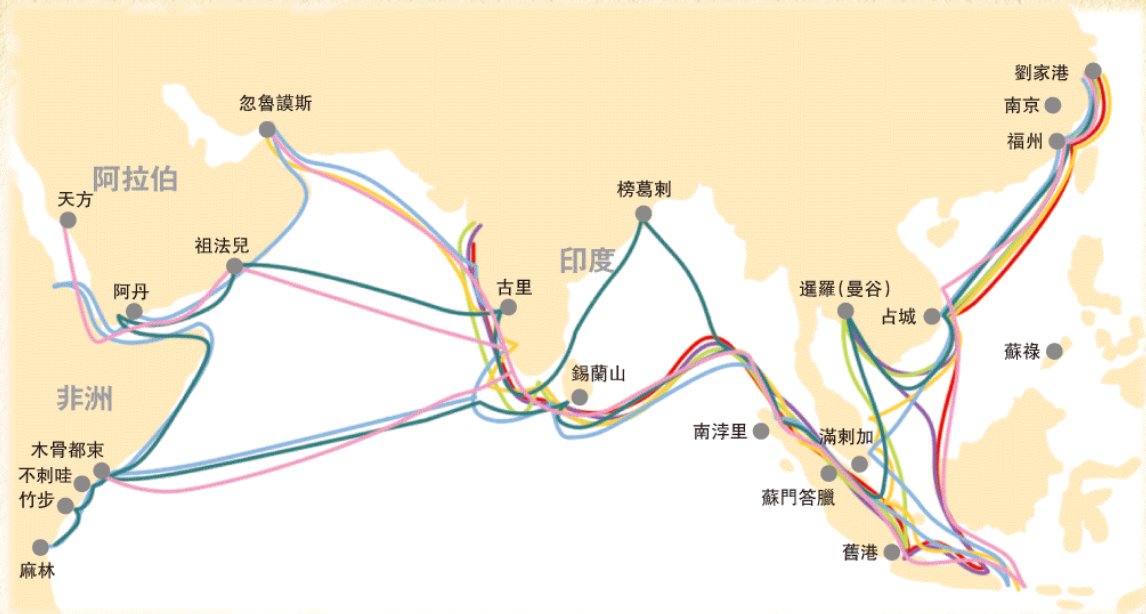
大航海時代



照片提供：TORI 楊文榮

大航海時代

明朝鄭和七下西洋



第**1**次：1405年冬至1407年10月
 第**2**次：1407年冬至1409年夏末
 第**3**次：1409年10月至1411年7月

第**4**次：1413年冬至1415年8月
 第**5**次：1417年冬至1419年8月
 第**6**次：1421年春至1422年9月

第**7**次：1432年1月至1433年8月

參考資料：
 中國文化研究院「燦爛的中國文明」網頁

首航1405年7月出發～

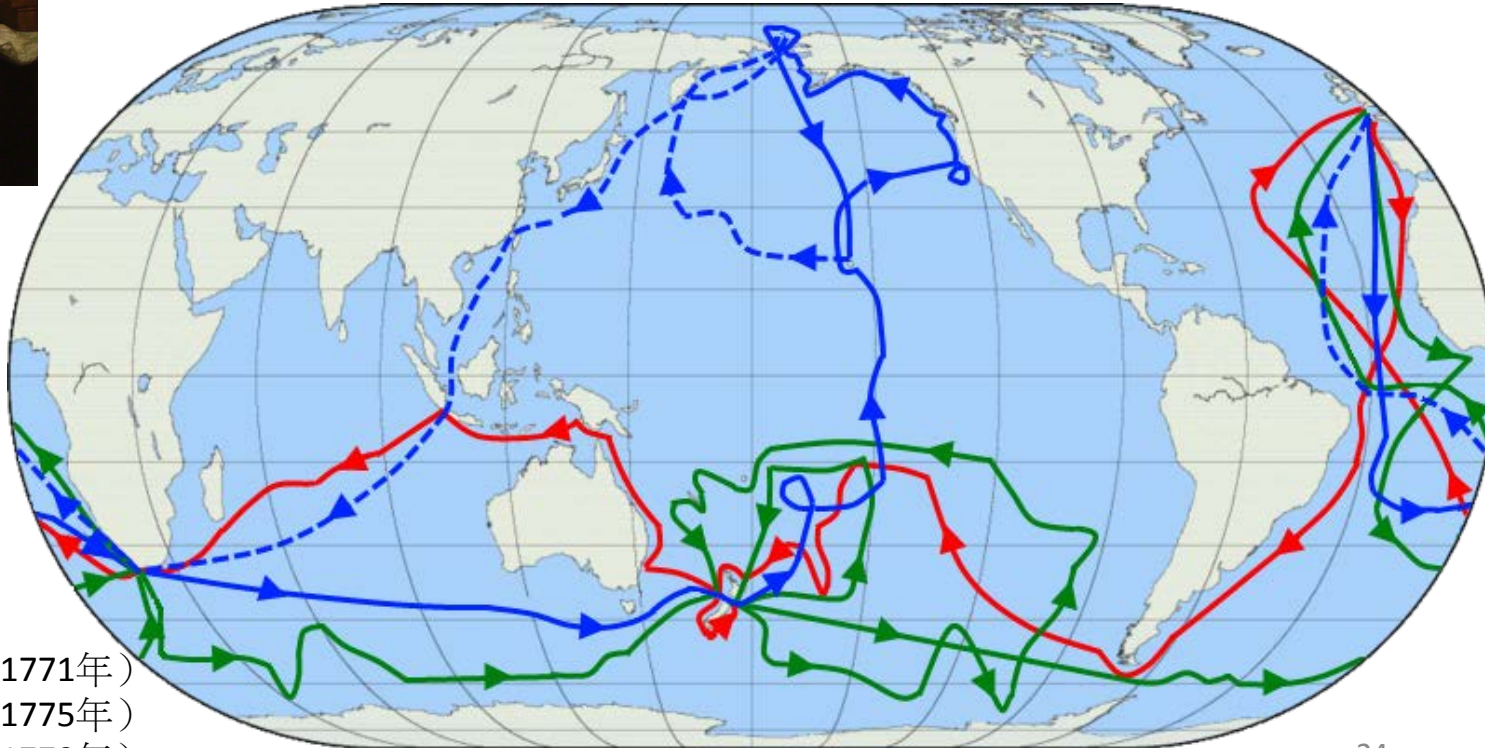
第七次下西洋，因勞累過度於1433年4月初在印度西海岸古里去世，船隊1433年7月22日返回南京

大航海時代



庫克船長 (Captain Cook)

英國皇家海軍軍官、航海家、探險家、製圖師，
他曾經三度奉命出海前往太平洋

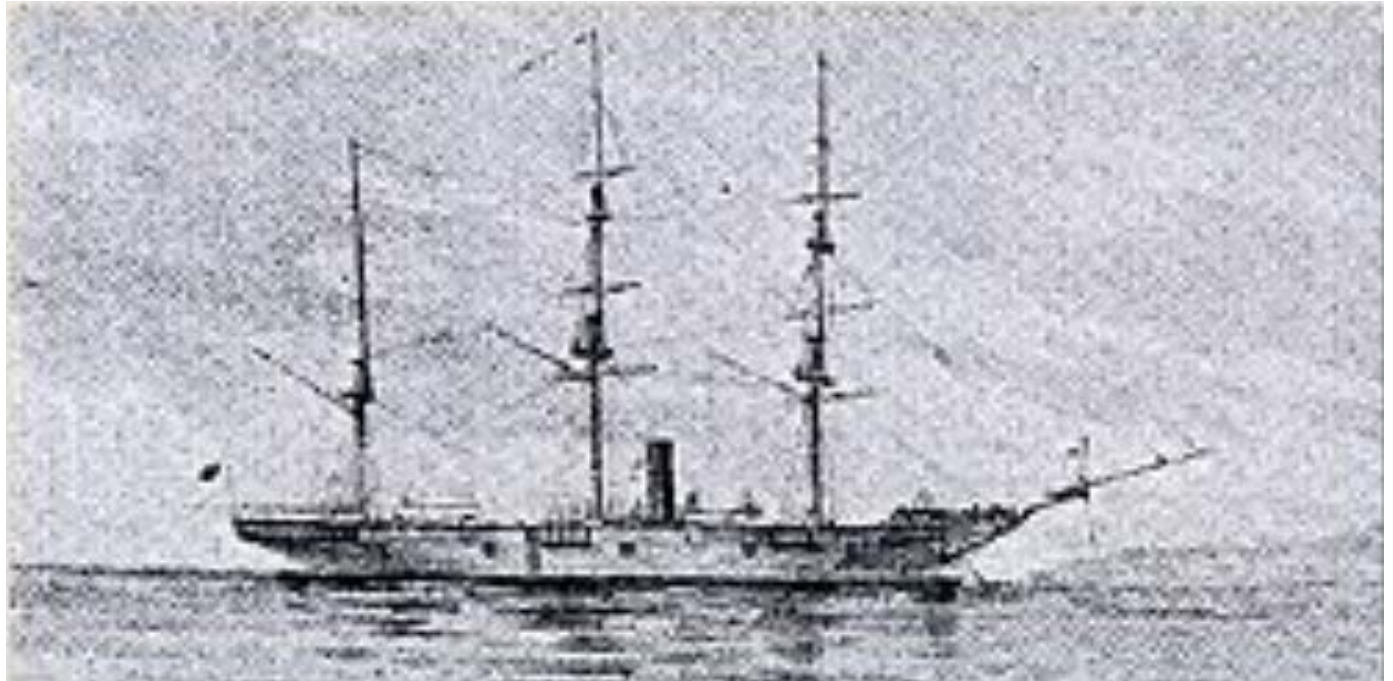


第一次探索 (1768年—1771年)

第二次探索 (1772年—1775年)

第三次探索 (1776年—1779年)

大航海時代



1860年，日本勝海舟乘咸臨丸橫渡太平洋往訪品川與舊金山，是日本人第一人

被海象改變了的歷史



公元1274年
公元1281年

被海象改變了的歷史



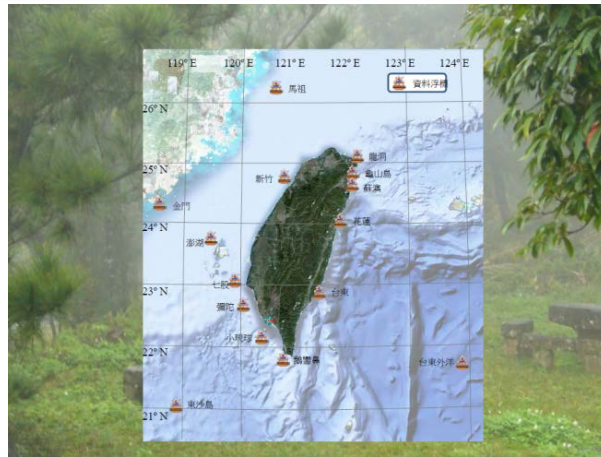
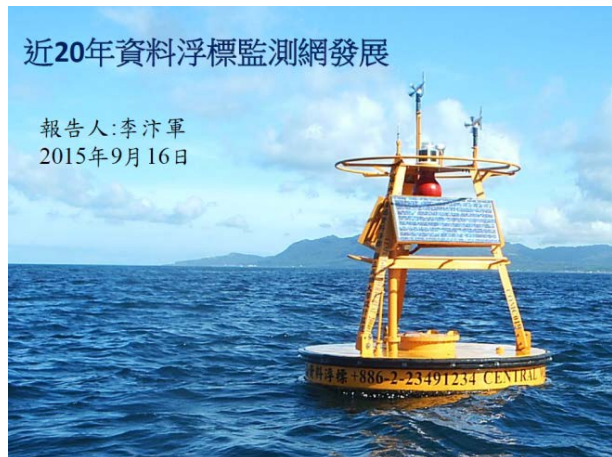
公元1274年
公元1281年

台灣的海象觀測發展

台灣的海象觀測家族

近20年資料浮標監測網發展

報告人:李汴軍
2015年9月16日



話說20年前

■ 氣象局有四個波浪站，分別位於鼻頭角、東吉島、小琉球、成功等地，均屬於海底超音波觀測，透過電纜線傳送到陸上接收站轉為波浪資料，一套儀器含電纜線及接收站價格約1300~1500萬元。目前僅存東吉島波浪站。

Commercial Software

All are Business Secret

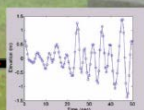


台灣有的是人才，政府單位沒有必要編預算作為國外廠商的研發與改進的費用

■ 軟體為執行檔，氣象局或國內無從自己修改。例如過去之案例，小琉球波浪站在建站之初所測到的波浪資料，其計算的波浪資料偏小，幾經與日本技師交涉與討論，最後日方承認軟體有誤。



Self-developed Analog-to-Digital System



資料浮標演進



故事(1)

■ 民國84年
• 84年10月28日台灣第一座作業化資料浮標成功的布放在台中港外海進行觀測。
• 報案財產處理



台灣的海象觀測發展

台灣的海象觀測家族



HF頻段與微波頻段海洋雷達波流觀測系統



船載氣象與海象觀測系統

順路觀測船/隨機觀測船

海洋科學
觀測儀器



宜蘭艦



高雄艦



屏東艦



苗栗艦

- ✓ 自動氣象觀測儀
風速等氣象資料
- ✓ 艦載聲波剖流儀
垂直剖面流速
- ✓ 多功能測深儀
水深分佈資料



臺東艦



桃園艦

海洋雷達的表面工夫

海洋雷達觀測網的發展

雷達英雄傳

1895年，可攜式無線收發通信機的發明

- 馬可尼根據Hertz實驗，開發出可攜式手提無線收發通信機，這是人類首次發明具實用的通信設備，並在1896年獲得英國政府專利，1899年將通信接收機首次裝備在St Paul商船上，此設備亦在1915年的鐵達尼號沈船事件中發揮通信作用，救了約700位受難的人。



1901年12月，馬可尼(Marconi)越大西洋通信實驗

- 馬可尼發射約500kHz的電波，將摩斯碼的S字母(●●●)，從 Poldhu in Cornwall, England 越大西洋傳送到 St John's in Newfoundland, Canada，傳播距離超過2200英里(3500公里)。但因實驗當時為白天，電離層吸收問題造成訊號大幅衰減，此實驗在理論上不可能成功。學者懷疑馬可尼所聽到的摩斯碼僅為噪音。

1902年2月，馬可尼的再次越洋通信實驗

- 為了解除世人的疑慮，馬可尼登上SS Philadelphia越洋船，利用他所發展的磁帶紀錄器，長期紀錄由Poldhu傳送出的摩斯碼以及聲音訊息。結果證實中頻電波在晚間可傳送距離超過3400公里，白天則較短，只有1100公里左右。
- 雖然如此，馬可尼首次證實無線電波的長距離越地平傳播能力，並開啟後世通訊工業的領域。在1907年他建立第一個越大西洋通信鏈路，並於1909年獲得諾貝爾獎。



Michael Faraday
 麥可·法拉第
 (1791-1867)
 (英國)



James Clerk Maxwell
 詹姆斯·克拉克·馬克士威
 (1831-1879)
 (英國蘇格蘭)



Heinrich Rudolf Hertz
 海因里希·魯道夫·赫茲
 (1857-1894)
 (德國)

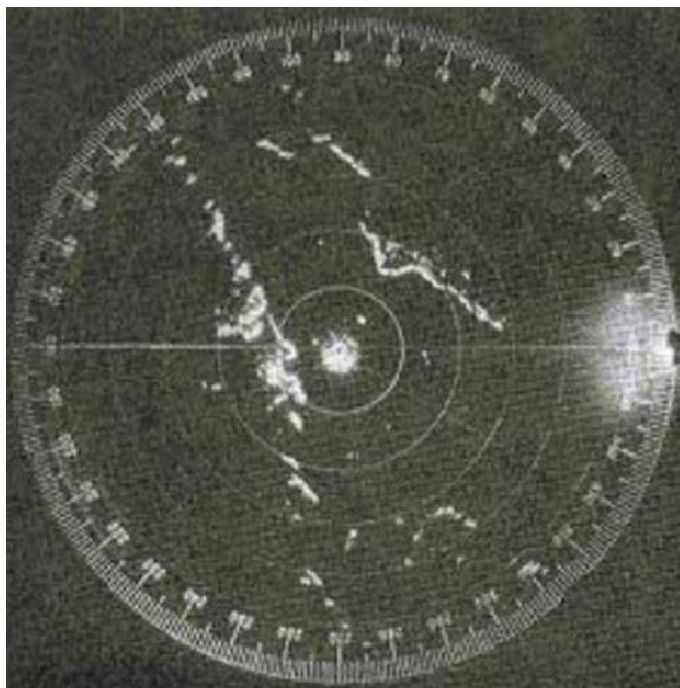
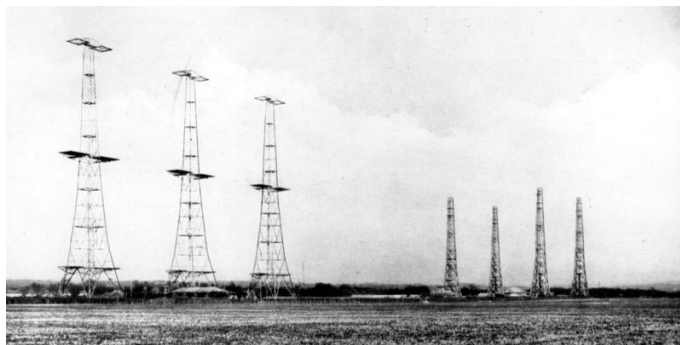
雷達發展歷程－電離層觀測實驗的競爭

1925年，英國學者艾普頓(Edward V. Appleton)與巴聶特(M.A. Barnett)電離層觀測實驗

- 在當時雖然人們承認地球大氣中存有游離層(稱為Heavside-Kennelly Layer)以解釋馬可尼越洋實驗以及地球磁場的變化，但一直無法以實驗證明其存在。1924年，他們利用BBC具有頻率切換功能的發射機，在Bournemouth發射375kHz連續波，於130公里外的Oxford接收直接波與反射波，觀察接收回波的干涉現象，推測間接波應來自離地100公里左右的電離層。隨後又在Bournemouth發射不同頻率的電波，根據離發射機65公里處所接收回波的干涉現象，再次證實電離層(等電層)的存在，並推算電離層高度約100公里。自此開啟地球高層大氣的學術研究以及電離層通信應用的領域。
- Appleton因為對於電離層的傑出研究貢獻，獲得1947年諾貝爾獎。

1925年7月，美國學者圖傳(M.A. Tuve)及布莱特(G.Breit)脈波雷達電離層探測實驗

- 利用美國海軍實驗室的Hyland與Young所製造的10kW發射機，加上他們團隊設計的控制電路與接收機，首次發射頻率為4.2MHz，脈波寬為0.15 ms、脈波間隔為2 ms的高頻(HF)電波，發射與接收距離為11公里，成功測量電離層的高度。
- 所設計的脈波雷達為現代脈波單態雷達(Pulsed Monostatic Radar) 的濫觴



**Robert
Alexander
Watson-Watt**
羅伯特·沃特森·
瓦特
(1892-1973)
(英國)

雷達發展歷程－續

1930年代初期與中期，發展雷達所需之技術已大致齊備

- 1934年6月，德國之連續波(CW)都卜勒(Doppler)雷達偵測到通過基爾軍港的軍艦，同年十月偵測到飛機的都卜勒訊息。
- 1934年12月，美國開發的脈波雷達首次偵測到飛機目標物
- 1934年1月，蘇聯成功的偵測得飛機的都卜勒頻移，並在1935年造出第一套雷達系統，可偵測兩英里外的飛機
- 1935年2月，英國工程師Arnold Wilkins成功完成都卜勒雷達偵測飛機的測試實驗，同年6月17日，首具能進行完整空中目標物偵測並同時測距功能的雷達，由英國工程師Watson-Watt, Wilkins, 以及 Bowen開發出。年底，沃森瓦特(Robert Watson-Watt)主持英國鏈屋網雷達防空網，以防德國空襲(操作頻率：22-28MHz，電波傳播模式：地波，偵測距離：200英里)。
- 1935年，馬可尼替義大利墨索里尼政府製造出中頻的CW都卜勒雷達。

1936年，日本海軍亦發展出CW都普勒雷達，可偵測飛機速度

1940年，美國海軍少校S.M.Tucker and R.F.Furth建議雷達(RADAR: Radio Detection And Ranging)的名稱，美國軍方隨即採用，英國直到1943年才正式採用

Chain Home Radar system developed in 1935

海洋雷達發展



Douglass D. Crombie
道格拉斯·克倫比
(1924-2011)
(紐西蘭)

F. Smith, of the London School of Printing, for advice on photographic methods. One of us (W. E. S.) wishes to acknowledge a grant from the British Empire Cancer Campaign.

C. W. HOOPER

Medical Research Council
Biophysics Research Unit,
King's College, London, W.C.2.

W. E. SEEDS
A. R. STOKES

Wheatstone Physics Laboratory,
King's College, London, W.C.2.
March 3.

¹ Hughes, W., and Taylor, C. A., *J. Sci. Instr.*, **30**, 105 (1953).

² Bragg, W. L., and Stokes, A. R., *Nature*, **156**, 332 (1945).

Doppler Spectrum of Sea Echo at 13.56 Mc./s.

THE Doppler frequency shift of radio waves reflected from the sea surface at 13.56 Mc./s. has been recorded and a portion of a typical record is shown in Fig. 1. Such records show the following unexpected features: (a) the frequency of the principal component (as initially obtained by measurement of the length of individual cycles on the record) is surprisingly constant at about 0.38 c./s., irrespective of wind conditions and state of the sea; (b) the records show that the range of frequencies present is small. Spectrum analysis of the records made with an Admiralty wave analyser¹ confirmed these findings. Fig. 2 is a reproduction of a sample spectrum analysis which shows a large but narrow peak at a frequency of 0.38 c./s. accompanied by a smaller peak at a frequency of about 0.54 c./s.

A tentative explanation of these features can be offered if it is assumed that the sea waves act as diffraction gratings. It is known² that, under a given wind, sea waves of all lengths up to a maximum dependent on the wind velocity are generated. Of this multiplicity of waves, some travelling radially to the antenna will have a wave-length L and will reflect back a large signal when $L = \lambda/2$, λ being the radio wave-length. Since the velocity v of a sea wave of length L is given by $v = \sqrt{\frac{g}{2\pi} L}$, g being the acceleration due to gravity, then the Doppler shift Δf of this enhanced signal will be

$$\Delta f = \frac{2v}{\lambda} = \frac{2}{\lambda} \sqrt{\frac{g}{2\pi} \cdot \frac{\lambda}{2}} = \sqrt{\frac{g}{\pi}} \cdot \frac{1}{\lambda}$$

In the present case, $\lambda = 22.1$ m., $g = 9.81$ m./sec.², gives $\Delta f = 0.376$ c./s., agreeing closely with the value for $\Delta f = 0.38$ c./s. found from Fig. 2.

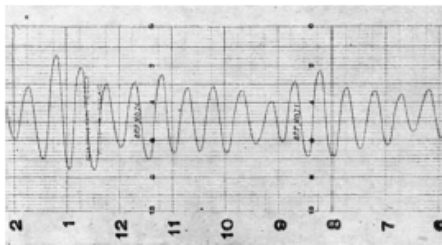


Fig. 1

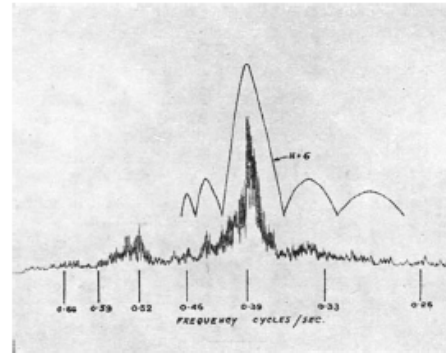


Fig. 2

It might also be expected that components of non-sinusoidal waves of wave-length $L = n\lambda/2$, n being an integer, travelling radially towards the antenna, would cause reinforcement and thus large reflected signals. These would then have Doppler shifts

$$\Delta f = \sqrt{\frac{g}{\pi}} \frac{n}{\lambda}. \text{ The subsidiary peak in Fig. 2 at a}$$

frequency of 0.54 c./s. $\approx 0.38 \sqrt{2}$ thus suggests that this is due to waves having a length $L = \lambda$.

Both the peaks in Fig. 2 depart considerably from line spectra. At first sight this could be explained by considering that the relatively short waves of length $L \approx \lambda/2$ are superimposed on the crests of much longer waves and thus have velocities dependent on the lengths and heights of the larger waves. However, this would lead to a continuous spectrum, whereas in the neighbourhood of the larger peak in Fig. 2 there are small subsidiary maxima which on this argument would be unlikely to occur. An alternative explanation of the shape of the spectra is that the sea waves exist in short trains. The first-order ($n = 1$) diffraction patterns of short sea-wave gratings of variable spacing L have been calculated,

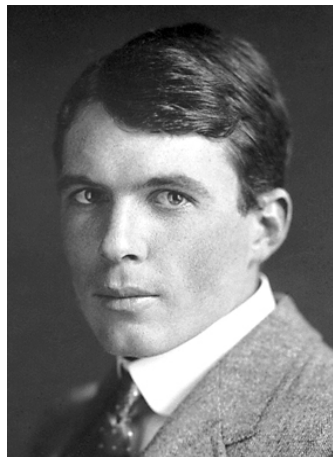
$$\text{and by the use of the relation } \Delta f = \frac{2}{\pi} \sqrt{\frac{g}{2\pi}} \cdot L,$$

may be drawn as Doppler shift spectra. Superimposed on Fig. 2 is such a spectrum obtained for a grating containing six wave crests. The agreement is considered to be good. This may be of interest to oceanographers, since the explanation does not completely conform with accepted ideas of the behaviour of sea waves.

The explanation above would suggest that by the use of radio waves of lower frequency longer sea waves would be observed, and that the use of an equipment of variable frequency would result in a sea-wave spectrometer. At very high frequencies under extremely calm conditions, however, when sea waves of length comparable with the radio wave-length are dominant, similar results to those found here at lower frequencies should be obtained.

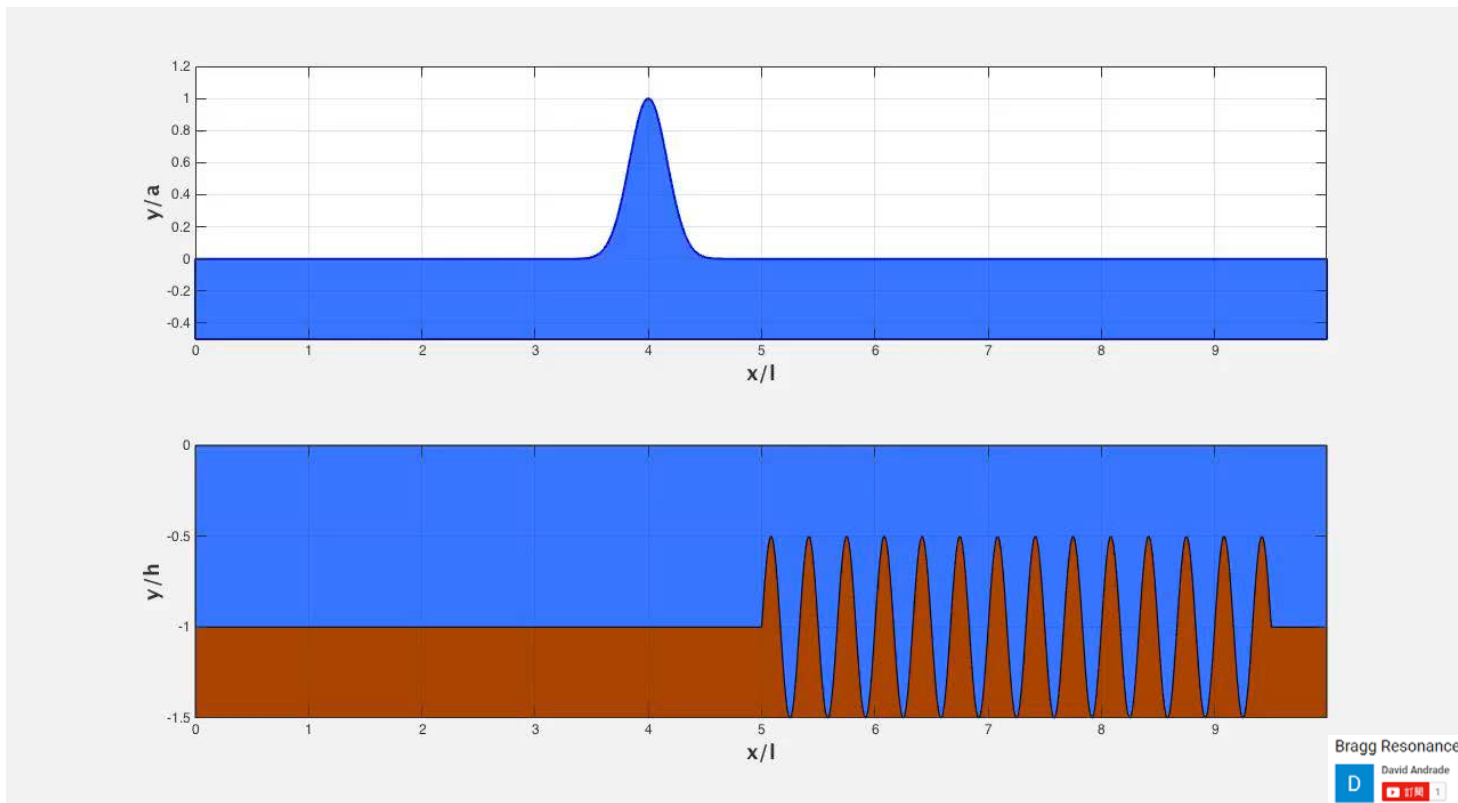
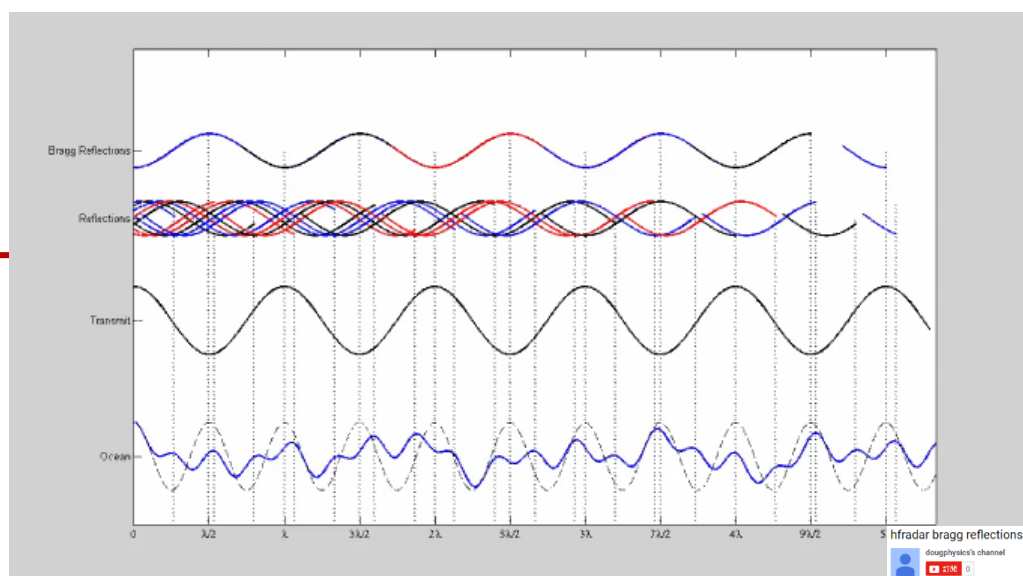
It is interesting to note that, because capillary waves have a velocity which decreases with wave-length, then the Doppler shift for radio wave-lengths less than 4 cm. under very calm conditions should increase more rapidly with decreasing wave-length than at longer radio wave-lengths. Under normal

海洋雷達發展



**William
Lawrence
Bragg**

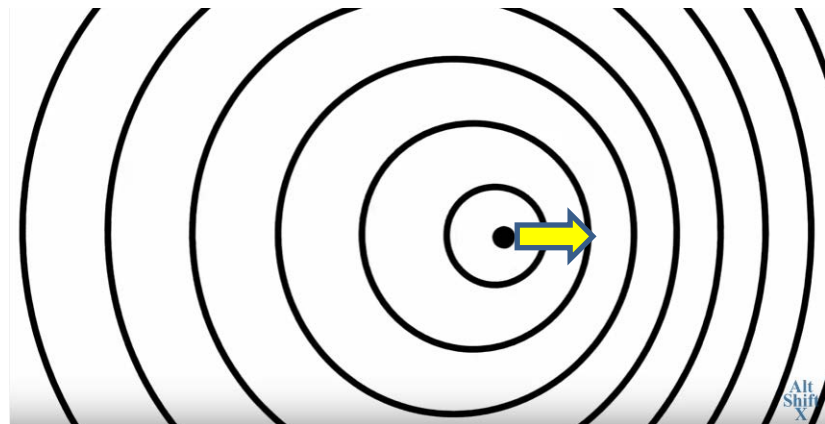
威廉·勞倫斯·
布拉格爵士
(1890-1971)
(澳洲)



海洋雷達發展



**Christian
Andreas
Doppler**
克里斯蒂安·
安德烈亞斯·
都卜勒
(1803-1853)
(奧地利)

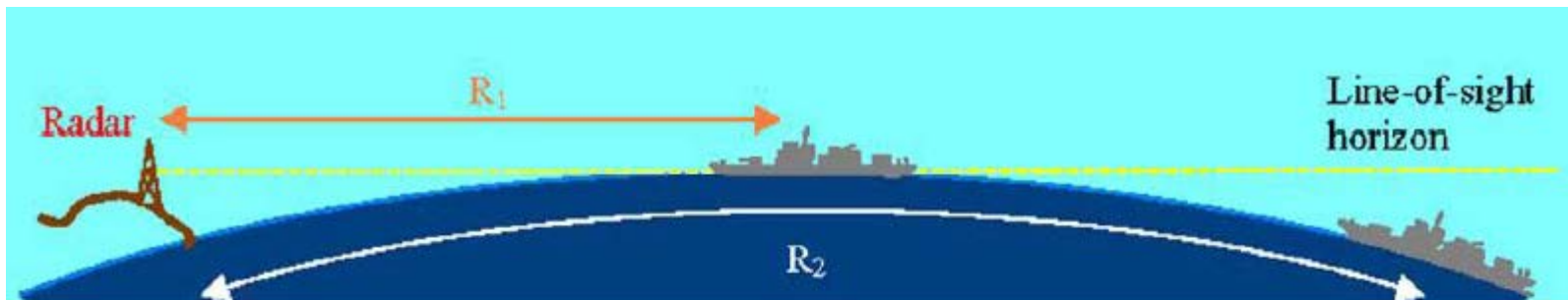
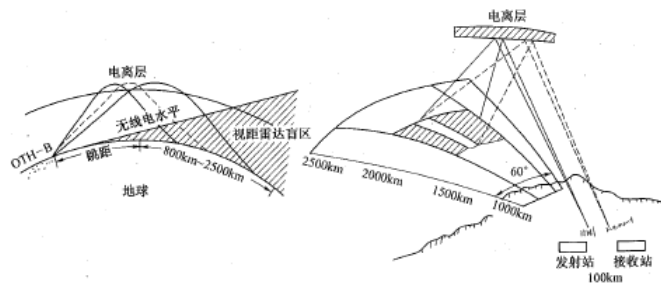


靠近中的物體，
音頻變尖銳

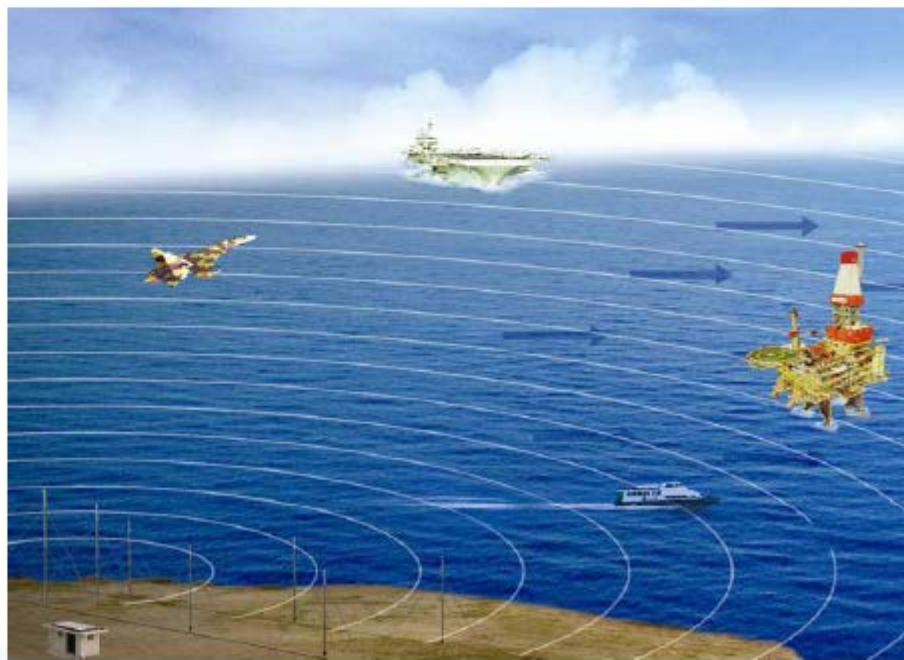
遠離中的物體，
音頻變低沉

稱之為 **都卜勒頻偏**，
科學家可據此推測物體
的移動速度和方向

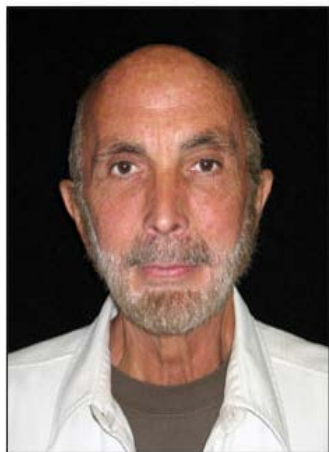
海洋雷達發展



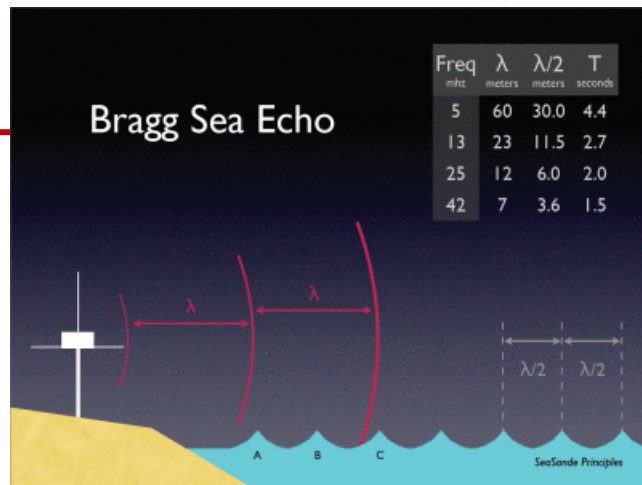
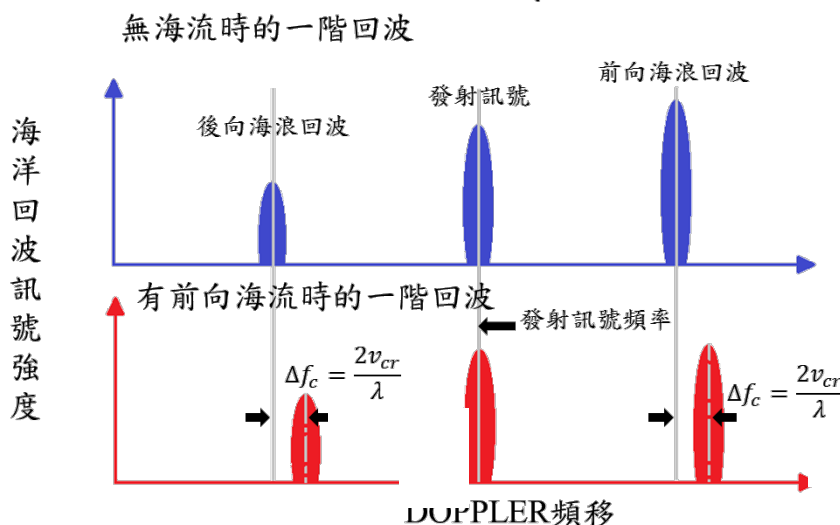
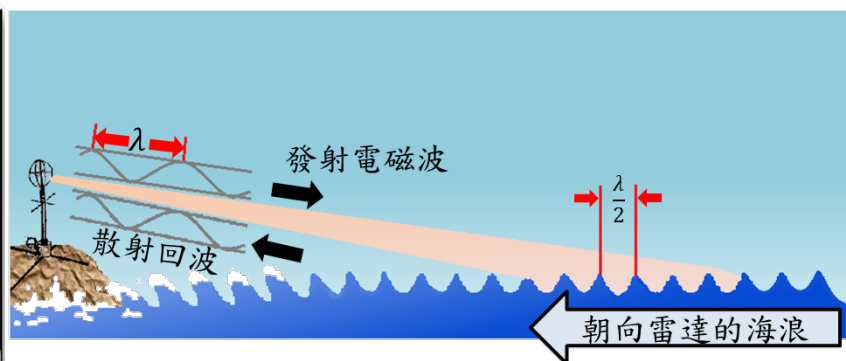
高頻地波雷達(HF Surface Wave Radar, 簡稱HFSWR)作為一種新興的海洋監測技術，具有**超視距、大範圍、全天候**以及**低成本**等優點，被認為是一種能實現對各國專屬經濟區(EEZ)監測進行有效監測的高科技手段。



海洋雷達發展



Donald E. Barrick
唐納德·巴里克
(1938-)
(美國)



雷達波測流的江湖一點訣

$$\lambda_{wave} = \frac{\lambda_{radar}}{2 \cos(\theta)} = \frac{\lambda_{radar}}{2}$$

$$f_D = 2V / \lambda$$

$$f_D = \pm \sqrt{g / \pi \lambda} + 2U / \lambda$$

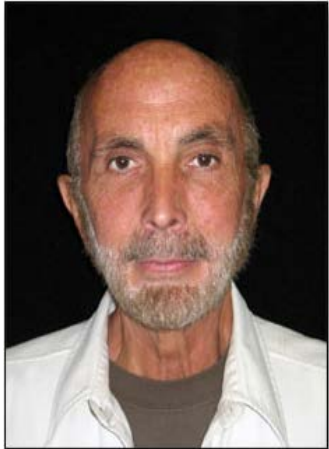
f_D : Doppler shift (observed)

U : Current Speed (estimable unknown)

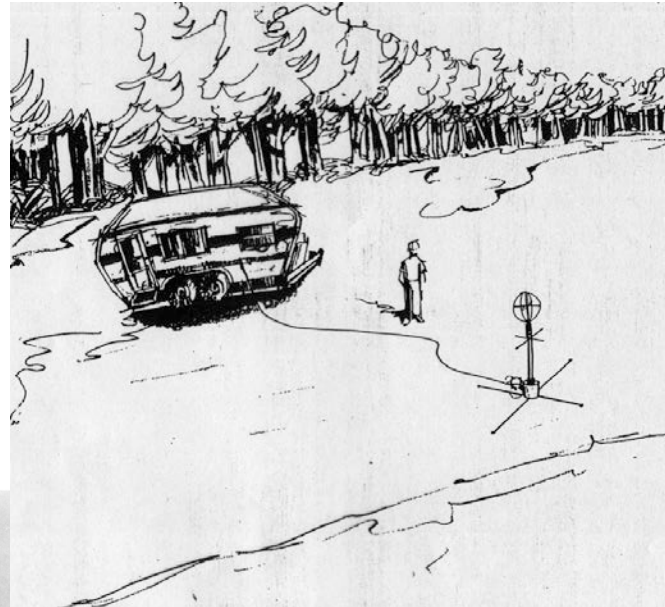
g : Gravity (known)

λ : Wave length of Radio wave (known)

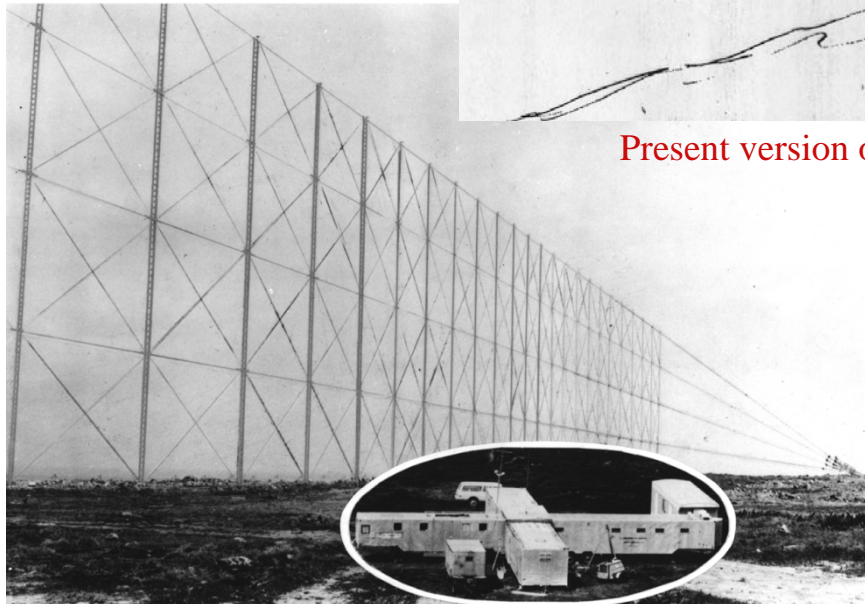
海洋雷達發展



**Donald E.
Barrick**
唐納德·巴里
克
(1938-)
(美國)



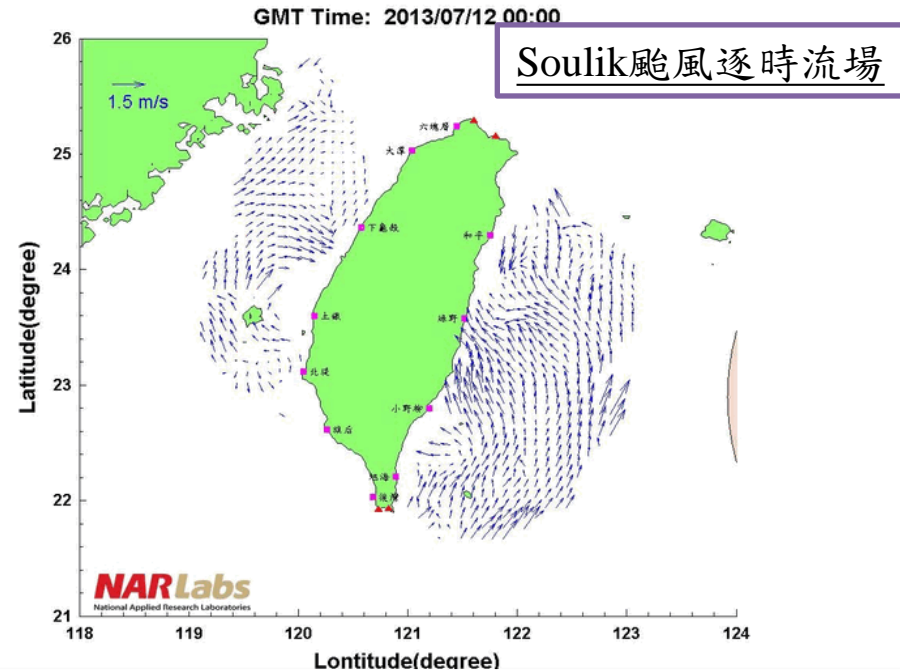
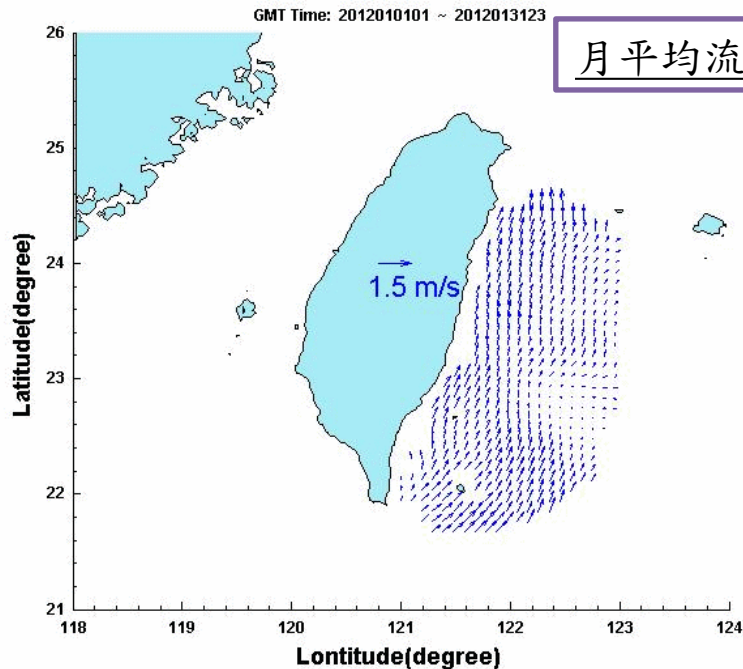
Present version of entire CODAR antenna initiated at NOAA
under Dr. D.E. Barrick in 1972



環台岸基雷達海流觀測網

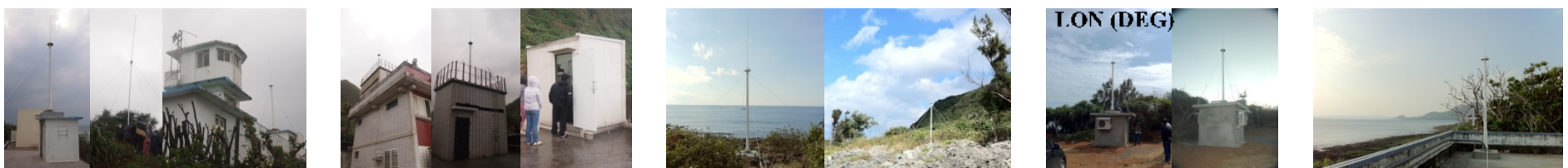
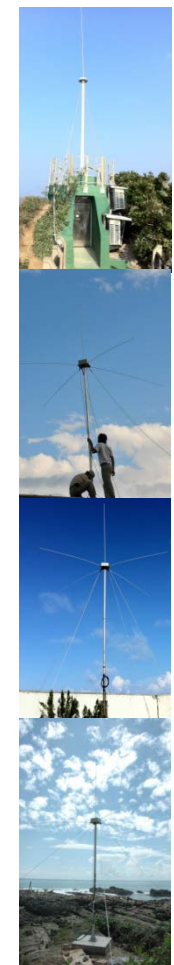
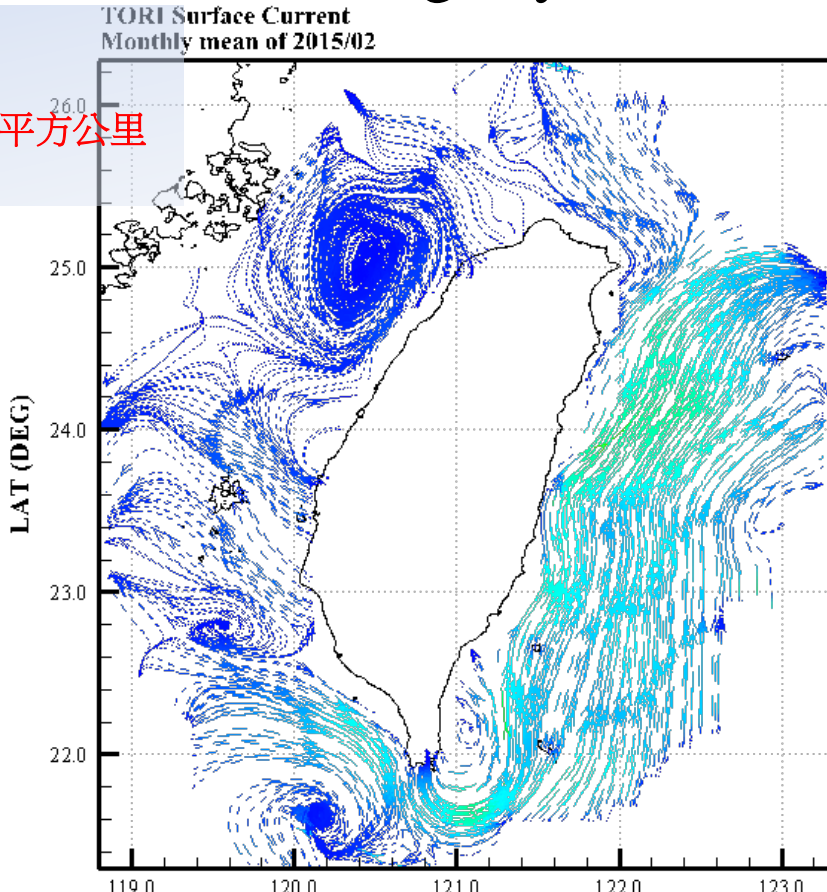
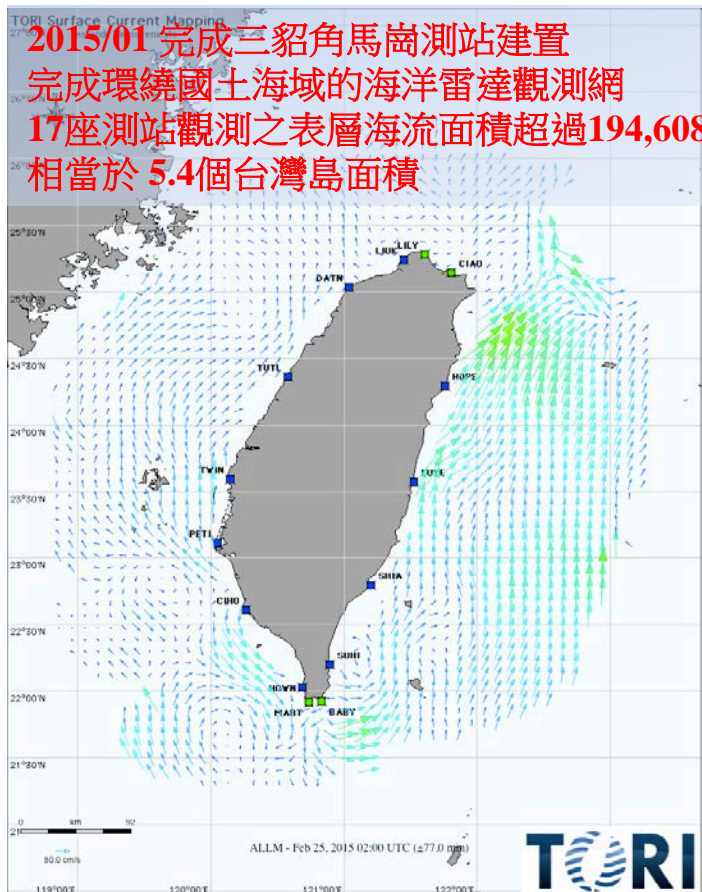
提供台灣專屬經濟海域(EEZ)一長期、近即時且全天候的岸基表層海流監測系統

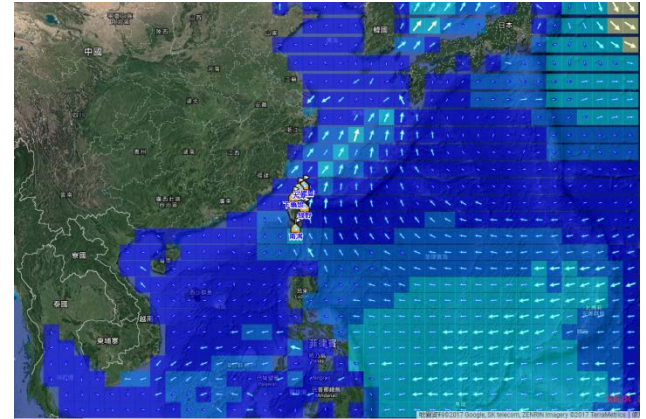
- 支援學研界在黑潮、南海暖流及陸棚區環流系統等研究議題之環境背景資訊
- 提供海巡署、飛安會、環保署等機關在海難搜救、海洋汙染擴散所需之海流資訊
- 提升海洋雷達應用於海洋環境監測之技術精進



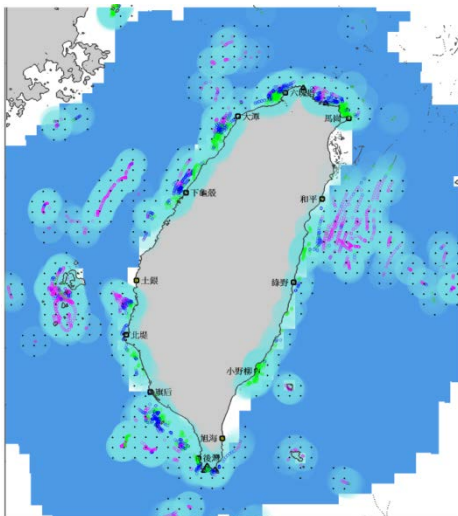
Taiwan Ocean Radar Observing System

2015/01 完成三貂角馬崗測站建置
 完成環繞國土海域的海洋雷達觀測網
 17座測站觀測之表層海流面積超過194,608平方公里
 相當於 5.4個台灣島面積





從表層海流遙測到海洋資訊應用

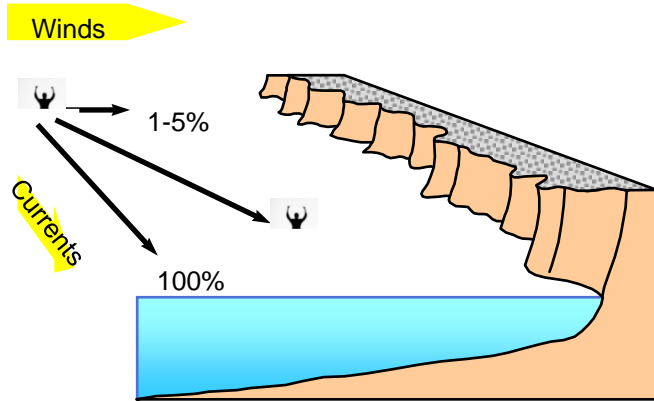
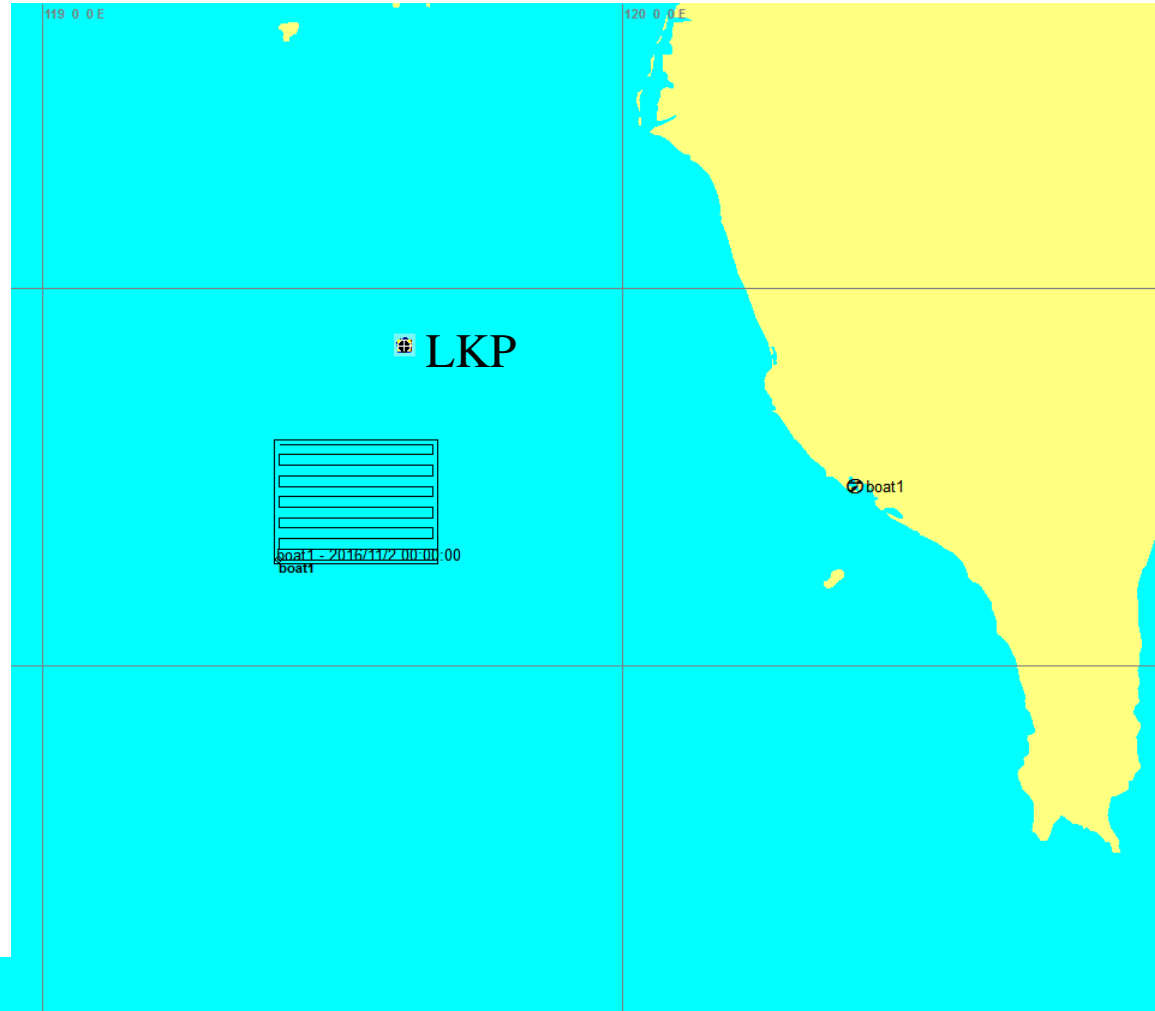


觀測平台對我們生活的貢獻

海難搜救技術的研究



SARMAP (海洋中心) - SAROPS (海巡署) 海難搜救規劃

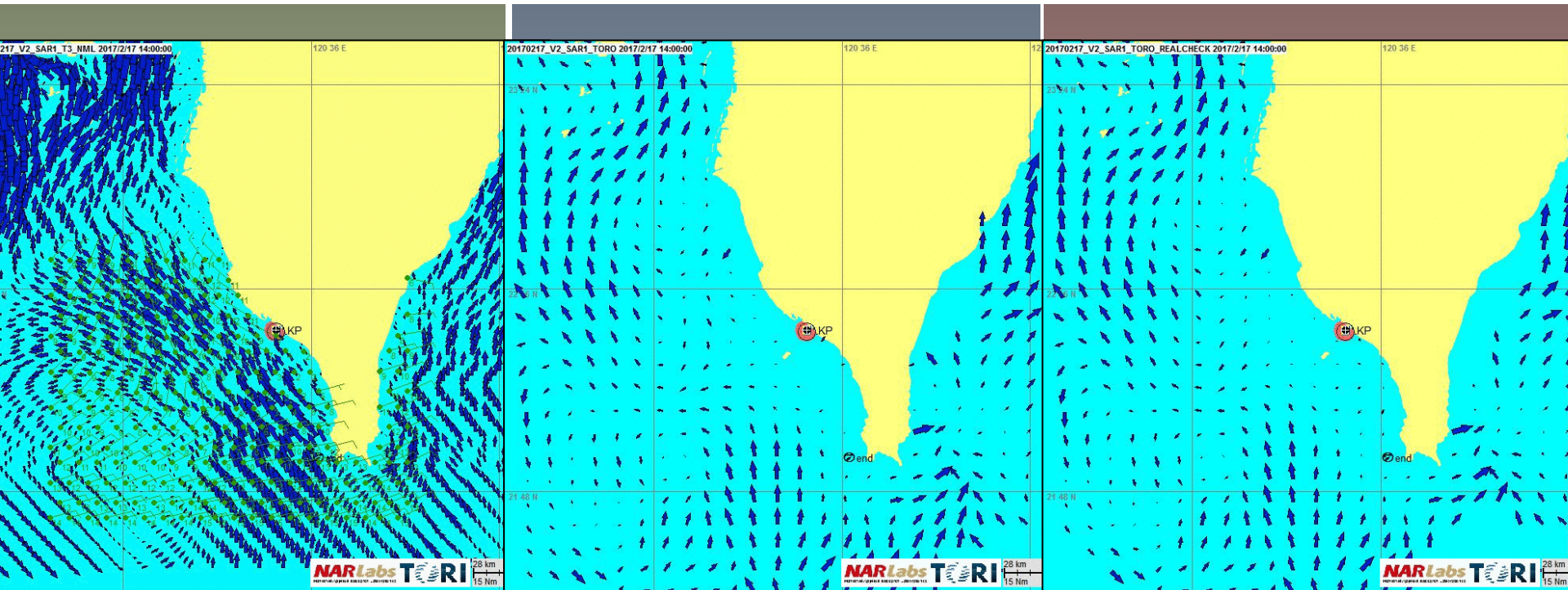


風壓差與漂流之關係

海難搜救技術的研究

2017年2月東港附近海域

某船長駕駛膠筏出海作業未按平日作業時間報關入港。



情境一，海洋中心海流數值模式資料與中央氣象局WRF模式風場。

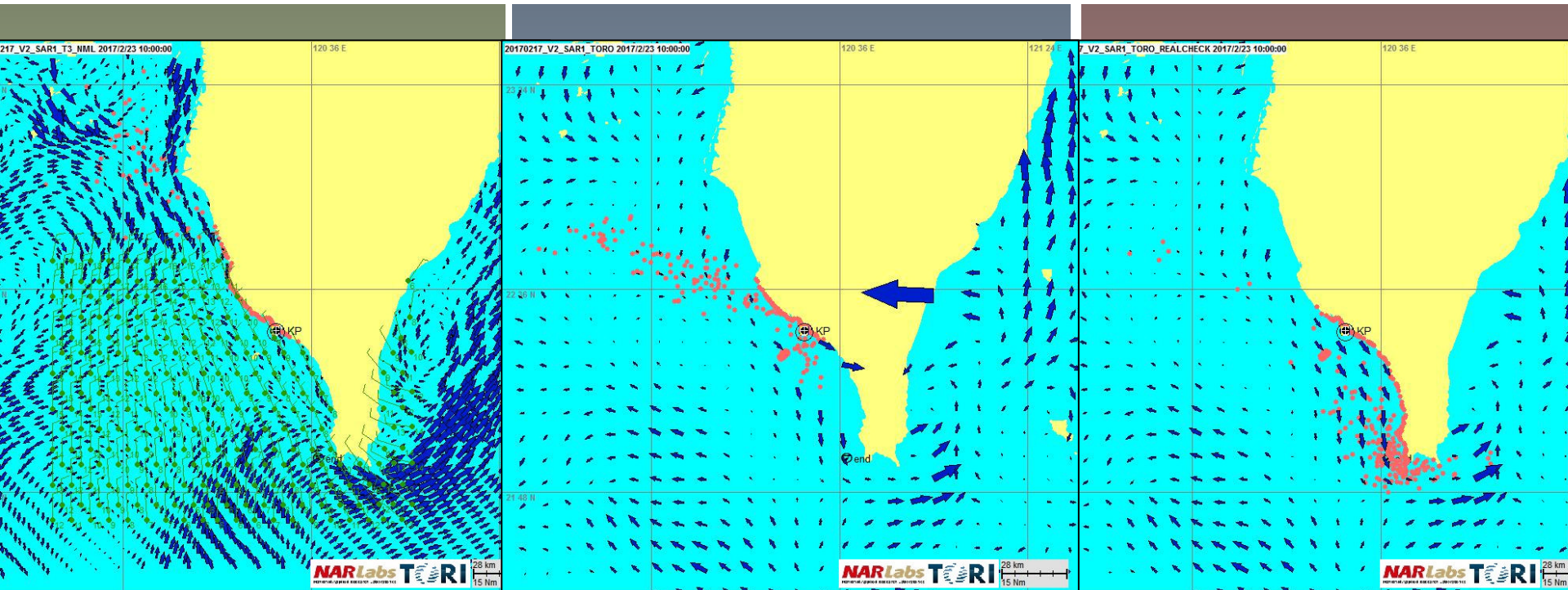
情境二，環臺雷達海流觀測資料。

情境三，環臺雷達西南海域專案海流資料。

海難搜救技術的研究

2017年2月東港附近海域

某船長駕駛膠筏出海作業未按平日作業時間報關入港。



情境一，海洋中心海流數值模式資料與中央氣象局WRF模式風場。

情境二，環臺雷達海流觀測資料。

情境三，環臺雷達西南海域專案海流資料。

海洋污染防治

SeaSondes Play Role in Gulf of Mexico Disaster Response

Five years after Hurricane Katrina's wrath was felt by residents in the Gulf of Mexico, the area now faces another disaster. On 20 April 2010 the explosion on Deepwater Horizon oil rig set into motion the oil leak that flowed until 15 July and is now on record as the largest oil spill in U.S. history. Its impacts as well as required cleanup and remediation will continue for years.

Within days of the explosion, CODAR engineers worked alongside scientists at University of Southern Mississippi to complete installation of their 3 Long-Range SeaSonde radars and mobilize this network so that it would provide coverage of the surface currents from Mississippi as far east to Pensacola, Florida.



The BP Deepwater Horizon oil rig ablaze. Image credit: U.S. Coast Guard.



SeaSonde antenna operating in Alabama.

Data from this network, and another Long-Range SeaSonde network positioned along the west Florida shelf (owned and operated by University of South Florida), were loaded hourly into the US IOOS national HF radar network database and from there used by NOAA scientists alongside their models of circulation and oil transport in the Gulf.

A wider swath of scientists used this data and that from Rutgers University underwater glider fleet to compare with and to analyze the utility of the HyCOM and SABGOM models running in the Gulf.

While ocean circulation in the deep water areas of the Gulf can be resolved with confidence using satellite-derived data, the current circulation patterns on the shallower shelf areas are poorly observed by satellite as these areas are influenced less by geostrophic and tidal effects, but more by winds, bathymetry, and river

HF Radar tells the story for the Florida Coast.

June 4th, 2010 scott

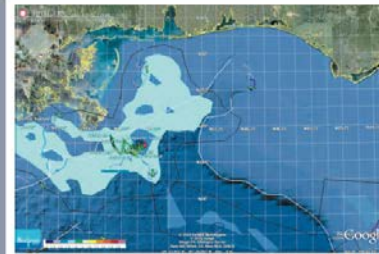


Figure 1. This is the NOAA Oil Spill Forecast for June 3. The oil that is north of the Deepwater Horizon site was located directly south of the Mississippi/Alabama border, directly south of Mobile Bay. Very little is south of the Alabama/Florida border.

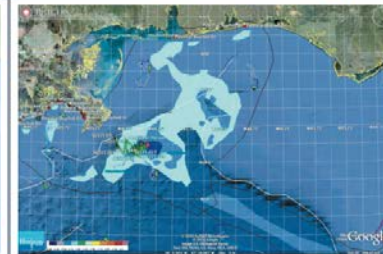


Figure 2. Here is the NOAA oil spill forecast for June 4. There is a significant eastward shift in the highest oil concentrations shown in the blue colors. The black line showing the outer boundary has shifted significantly to the north and east, making landfall in Alabama and Florida.

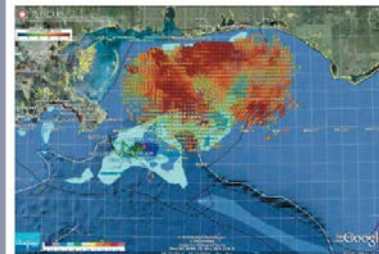


Figure 3. Now we overlay the surface current maps from the National HF Radar network. The shore-based radar systems are observing strong currents generally to the east. West of Mobile Bay, the strong currents are running to the southeast, moving the oil slick away from the Mississippi coast. East of Mobile Bay, the currents turn, heading northeast, toward the Florida coast, exactly how the oil is moving. The HF Radars are showing us where the oil is going and why. No wonder the U.S. Coast Guard uses HF Radar for Search And Rescue.

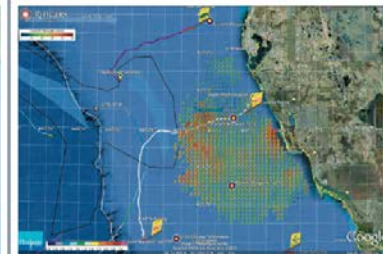
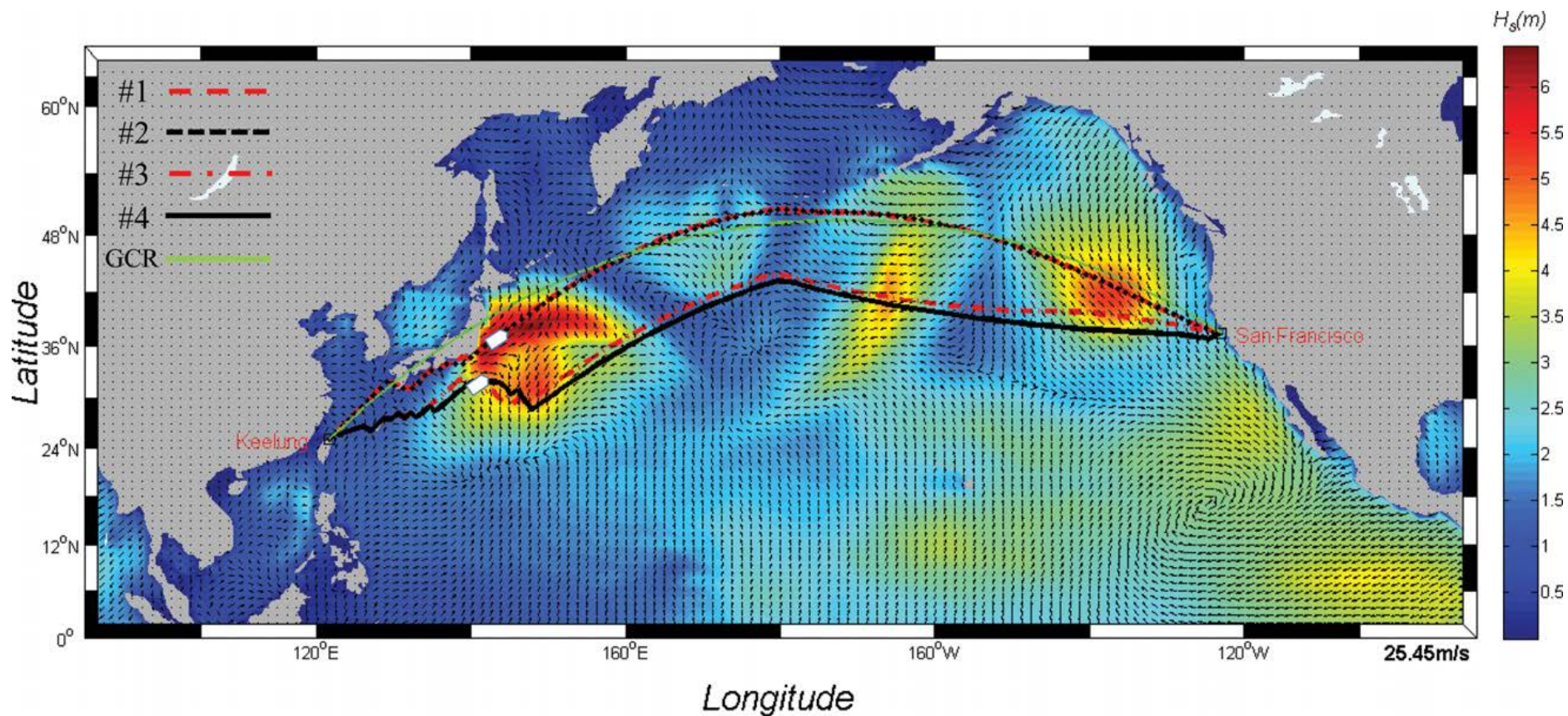


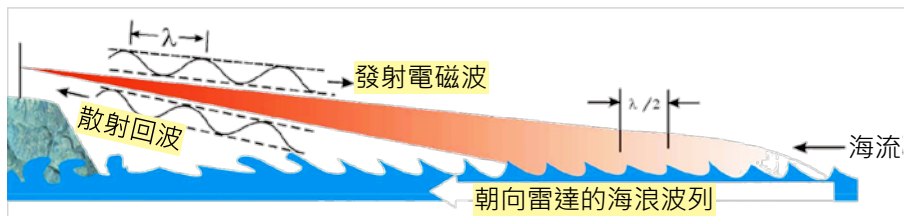
Figure 4. Now here is the HF Radar surface current map from the Florida shelf south of Tampa. The oil slick is just making it into the coverage area for these HF Radars. Currents here are alongshore generally to the north. The outer edge closest to the oil is heading northeast towards Tampa, but the currents closer in are running parallel to the coast.

最佳航路



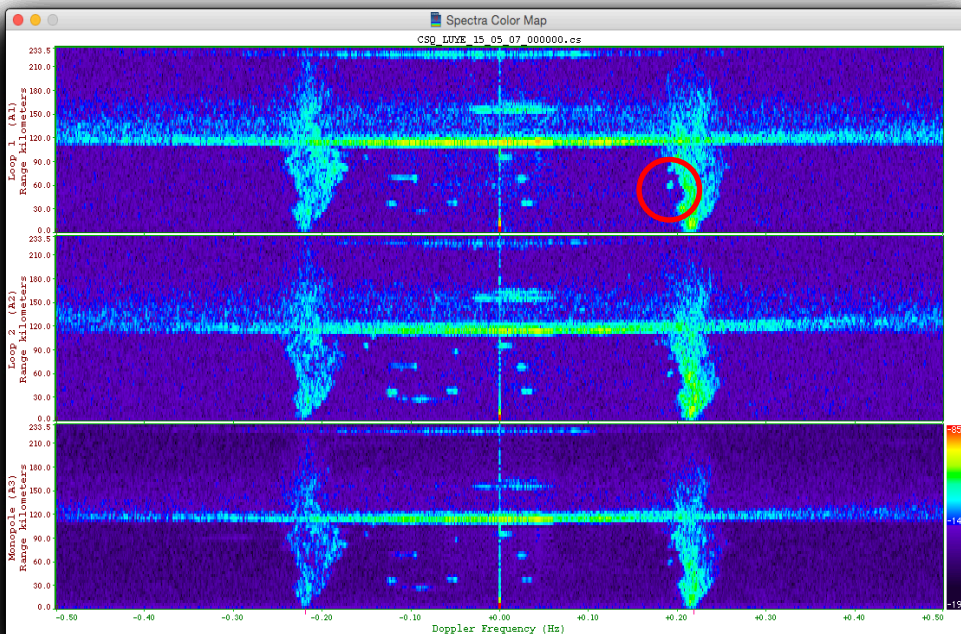
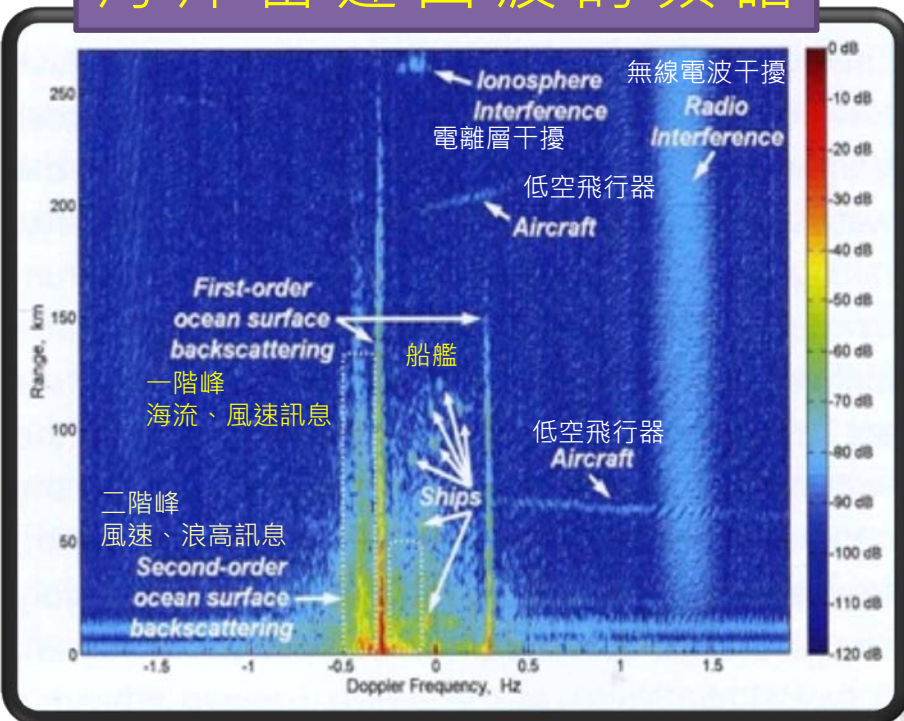
船艦偵測

在航管與天線場型量測的應用



海洋雷達回波的頻譜

花蓮綠野站回波頻譜圖
20150507 00:00 ~ 02:50 (UTC)



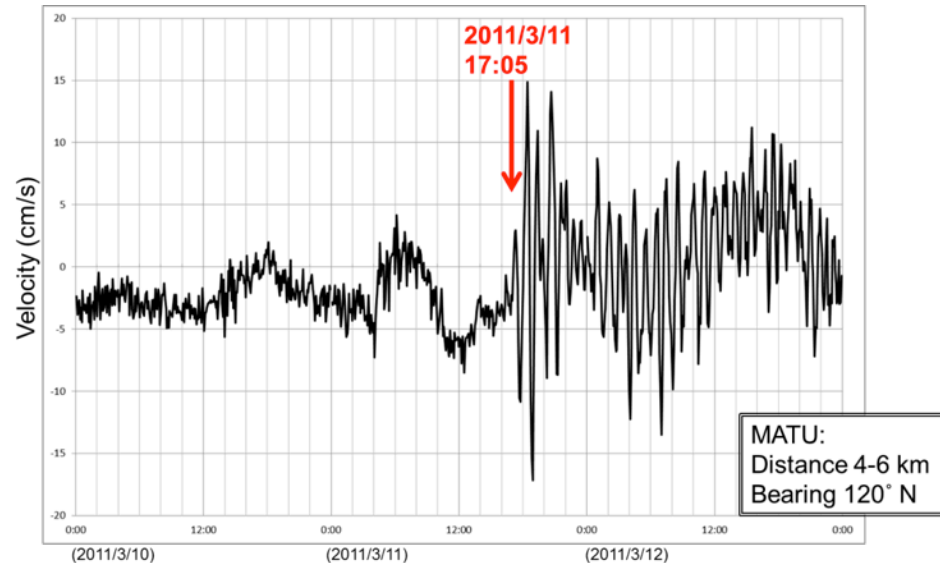
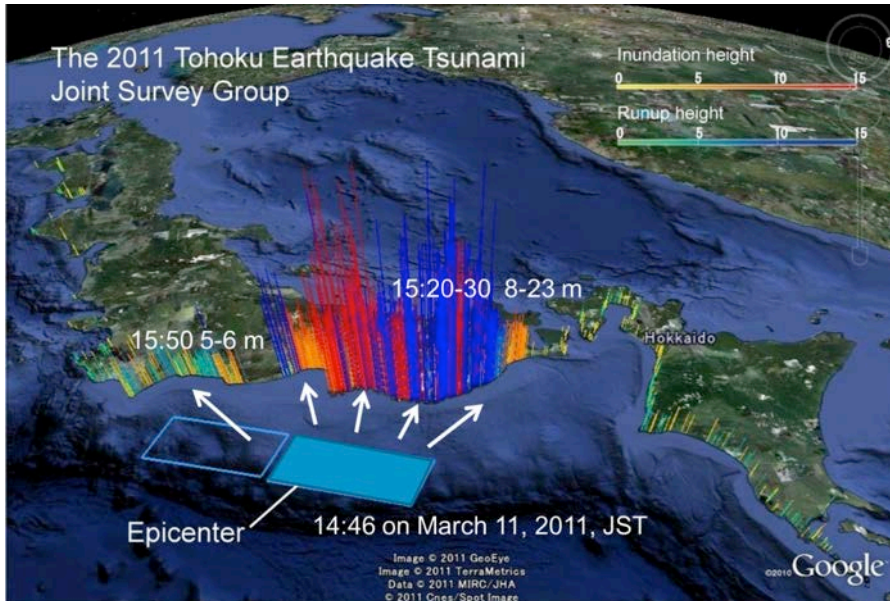
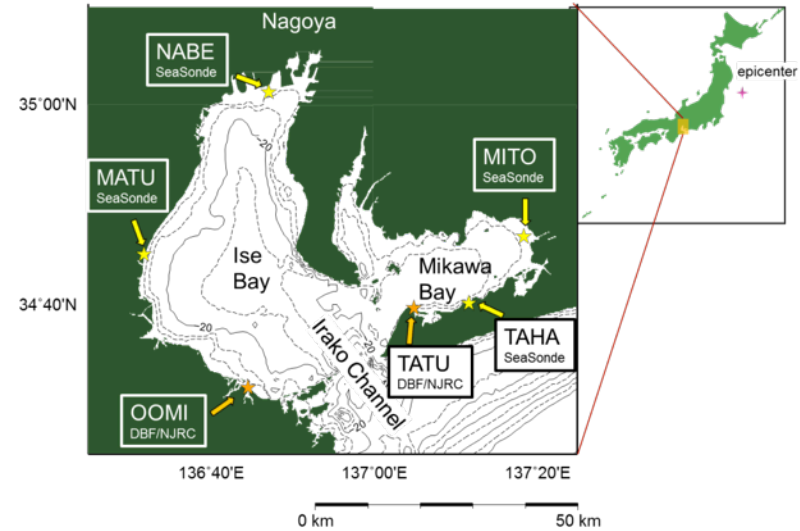
以高頻雷達系統進行海嘯偵測

資料來源:

Satoshi Fujii博士於2014年ORCA發表之研究成果

觀測地點: 日本伊勢灣

觀測時間: 2011/3/10-12 (日本海嘯)



海洋漁業資訊服務

海洋漁業常用之衛星遙測海況參數

漁業種類

海況因子	一支釣	延繩釣	鯉鮪圍網	曳繩釣	鮭流刺網	秋刀棒受網	鮪延繩釣	定置網	小型底拖網	蝦拖網	沿近海延繩釣	淺海養殖	鯖鱒巾著網	鰻鎖管漁業	烏魚漁業
海面水溫	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
海洋水色	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	×	○	○	○	×
透明度	×	○	×	×	○	○	×	○	×	○	×	○	×	×	×
流軸位置	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○	×	×	×	×
分支流狀況	○	○	○	○	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○
冷暖水塊分佈	○	○	○	×	×	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○
潮境鋒面	○	○	○	×	○	○	×	×	×	○	×	×	○	○	○
湧昇流域	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	○	○	×
水溫躍層	×	○	○	×	○	×	○	×	×	×	×	○	○	×	○

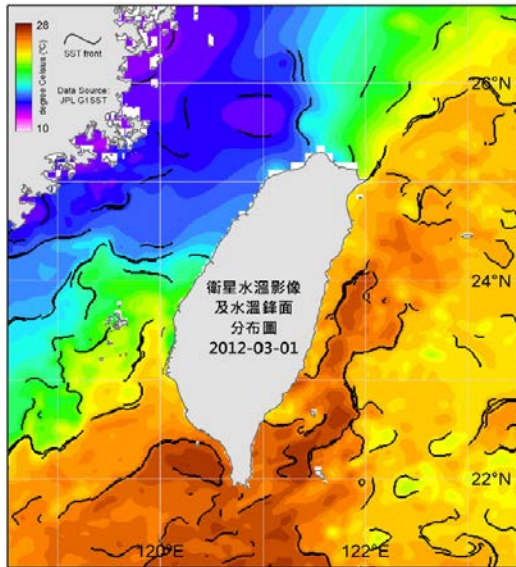
○：重要參數

×：非重要參數

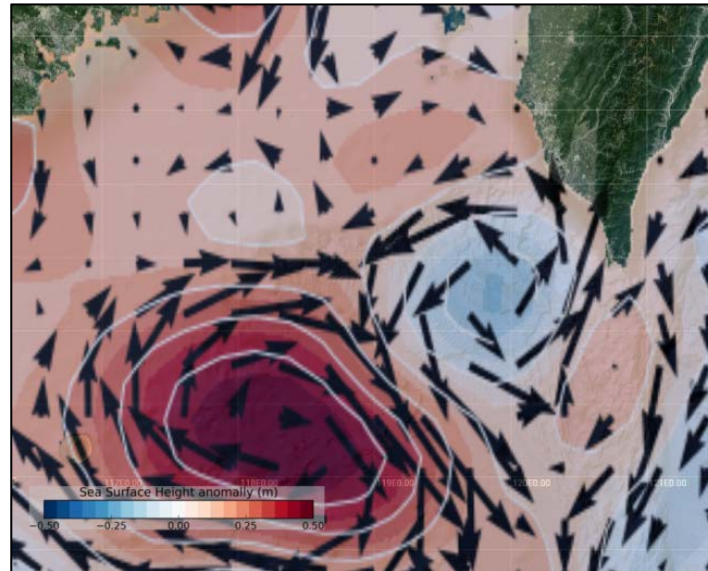
(摘自小倉通男，1988)

海洋漁業資訊服務

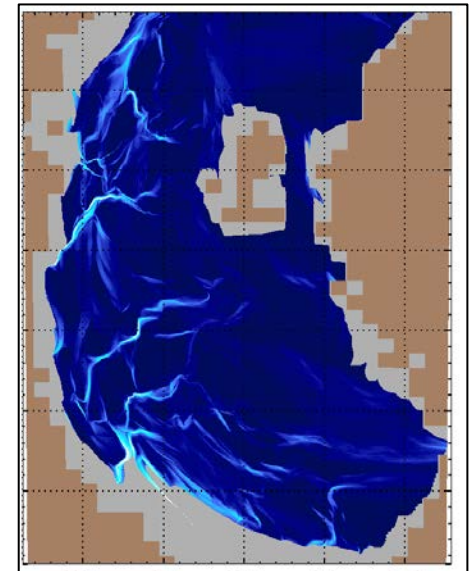
整合既有衛星資訊（水溫、水色、基礎生產力等）以及TORI在地高解析、獨特的海洋觀測與預測資訊，提供周遭海域水團結構與空間分佈資訊(潮境鋒面、LCS和冷暖水渦等)，供漁業資源評估及作業。



水試所利用SST分析水溫潮境鋒面之產品



TORI利用SSH推算地轉流與西太平洋渦旋資訊產品



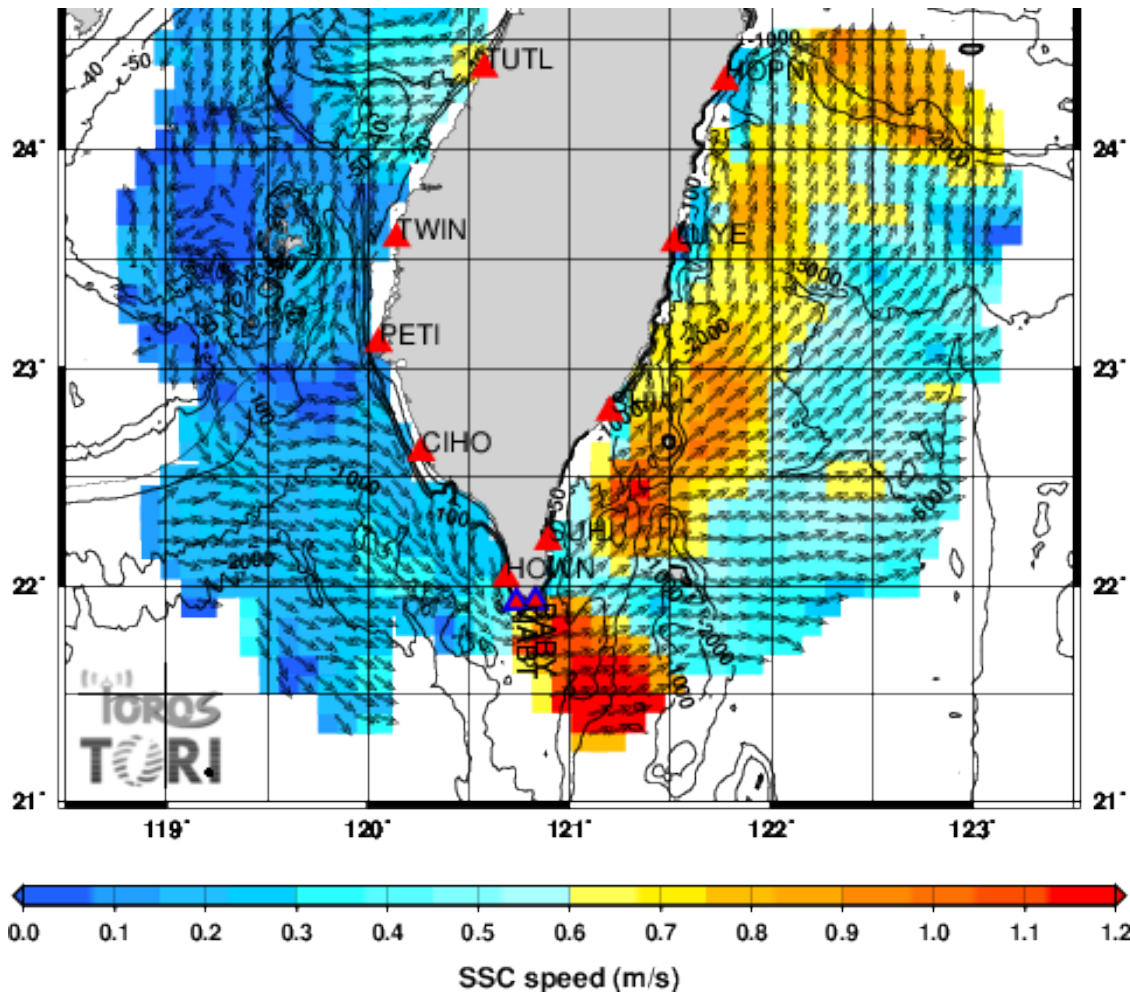
TORI利用TOROS雷達測流推算海流結構(LCS) 資訊產品

海洋漁業資訊服務

823水災

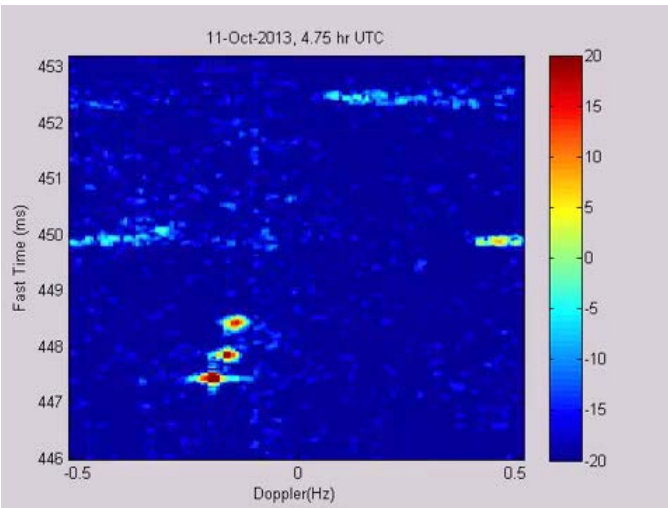
台東竟抓到虱目魚！魚游300公里意外成為居民禮物

民視新聞網 / 李育翰 台東報導 □ 2016-08-27 03:56



CODAR HF RADAR

電離層回波與地震預報



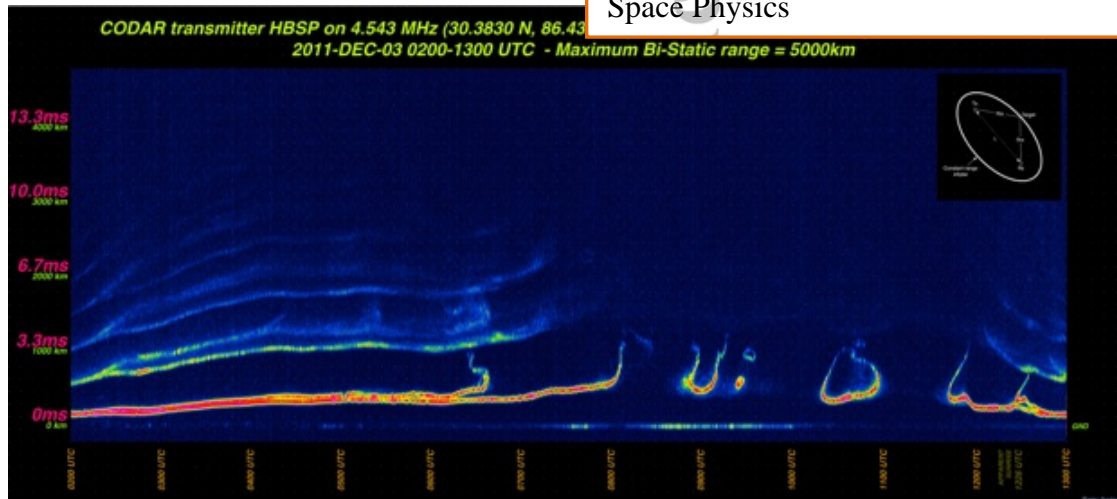
Correlation Analysis for Pre-seismic Total Electron Content Anomalies around the 2011 Tohoku-Oki Earthquake

Takuya Iwata,¹ Ken Umeno¹

Corresponding author: Takuya Iwata, Department of Applied Mathematics and Graduate school of Informatics, Kyoto University, Yoshidahon-machi, Sakyo-ku, Kyoto (iwata.takuya.37m@st.kyoto-u.ac.jp)

¹Department of Applied Mathematics and Physics, Graduate school of Informatics, Kyoto University, Yoshidahon-machi, Sakyo-ku, Kyoto, Japan

Aug 2016 ·
Journal of Geophysical Research:
Space Physics



地震預測近了？京都大學發現震前1小時電子異常

自由時報
Liberty Times Net



如能成功的預測地震發生的時地、規模、震度就能將地震帶來的災害減到最小。圖為今年4月日本九州熊本地震。(法新社)

2016-10-02 10:02

〔即時新聞／綜合報導〕地震預測一直是科學家們努力的目標，如能明確地指出地震發生的時地、規模、震度就能將地震帶來的災害減到最小，日本京都大學梅野健教授最近發表研究成果，表示利用電離層的異常或許可以在1小時前就能預測強震的來襲。

根據日本《共同社》報導，日本京都大學梅野健教授的研究團隊日前在美國專業雜誌中發表研究成果，宣稱已成功檢驗出東日本大地震及其前後發生的芮氏規模7.0級以上地震前，在高空300公里處的「電離層」會出現電子數異常的現象，時間是地震發生前20分鐘到1小時。

電離層是電子廣泛分佈的大氣層，也會受太陽影響而有所變化，包含太陽耀斑和太陽風中的帶電粒子可能與地球磁場相互作用，導致對電離層的擾亂；由於電離層內電子數測量方式是根據數十處全球定位系統（GPS）觀測站當時的資料相互關係而來，目前問題在於電腦分析耗時較長，如果電腦運算速度及時，就有可能成功預測地震。

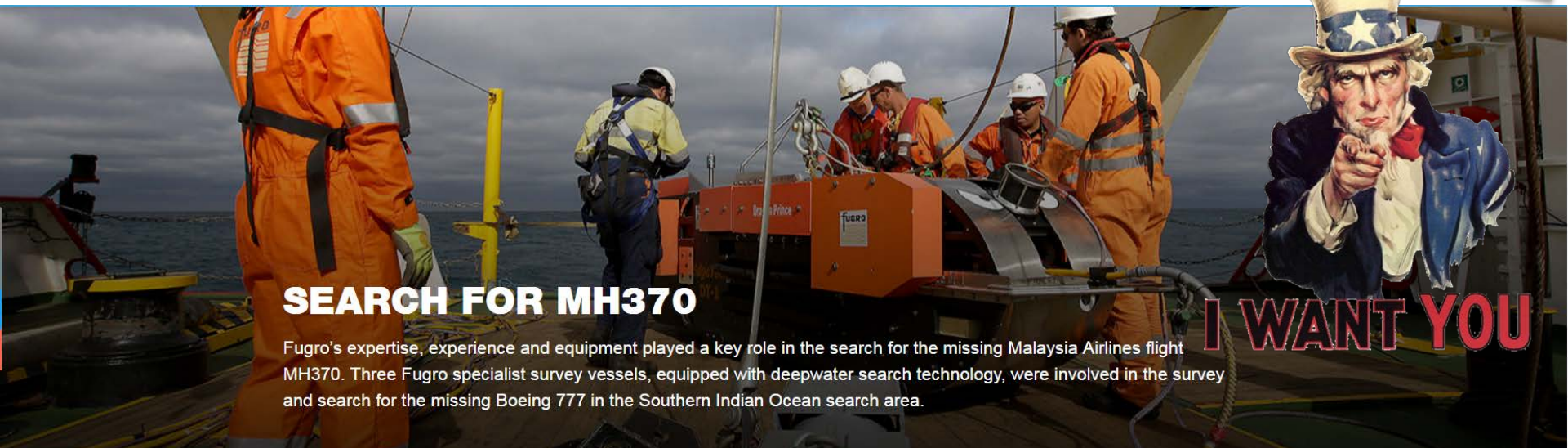
用該梅野小組的方法則不必去比較地震前後的數值，只要比較與平時值的差別就能辨出異常，梅野表示：「或許能運用到未來地震預警系統之中」。

台灣也有研究人員做相關研究，近年國立中央大學太空科學研究所劉正彥教授等人的研究顯示，規模5以上的地震在發生前至少超過7成震央上空的電離層都會突然變稀薄；規模6以上強烈地震更高達9成都會在震前出現電離層異常擾動。

Before the End ~ Discover the Story

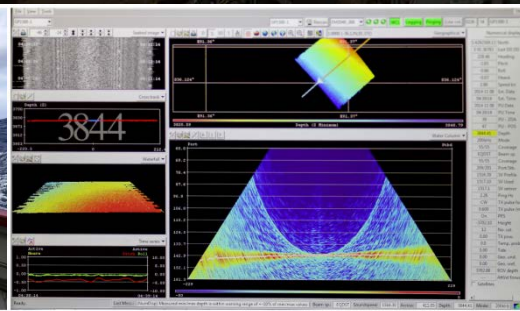
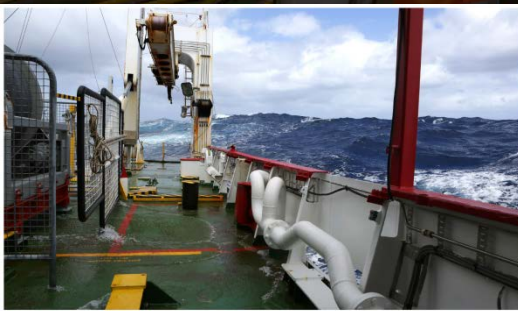
MH370 – since March 2014

台灣人的智慧與技術能量



SEARCH FOR MH370

Fugro's expertise, experience and equipment played a key role in the search for the missing Malaysia Airlines flight MH370. Three Fugro specialist survey vessels, equipped with deepwater search technology, were involved in the survey and search for the missing Boeing 777 in the Southern Indian Ocean search area.



Before the End ~ Discover the Story

台灣人的智慧與技術能量

自由時報

Liberty Times Net

即時新聞 ▾ 報紙總覽 ▾ 影音 娛樂 汽車 時尚 體育 3C 評論 玩咖 食譜

臺北市 17-19 °C

幻象打撈廠商出爐 將視海象出海作業

A+ 音

讚

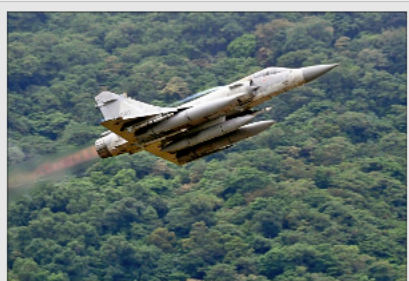
2017-11-24

f

LINE

g+

【記者涂鉅旻／台北報導】空軍幻象戰機上尉飛官何子雨七日晚間駕機於基隆北方海面失聯，至今已十七天，國軍持續派遣機、艦搜救其下落。空軍昨表示，為加速打撈作業，已緊急辦理招標作業，由銓日儀企業有限公司得標，全案規劃採「搜尋定位」及「打撈運輸」兩個階段執行。



空軍編號2040的幻象戰機，失聯已17天。
(資料照)

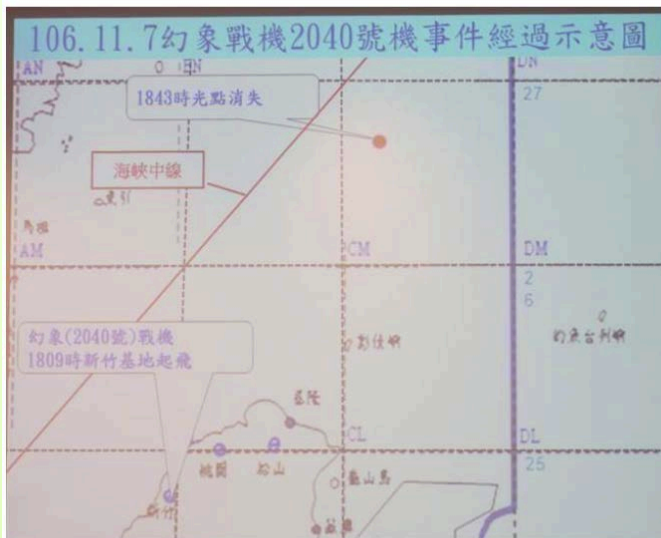
據了解，銓日儀公司並非第一順位得標廠商，但官員私下表示，由於第一順位廠商無相關實務經驗，縱使廠商有補充說明，空軍仍認為有風險，因此決定由第二順位的銓日儀公司得標。

空軍表示，目前相關整備作業均已完成，將視海象狀況由空軍修護專業、海軍搜救船艦及承商共同配合執行，俾利打撈任務順遂。

國軍研判，幻象戰機的黑盒子位於基隆北北西一百四十五公里海域，深度約一百公尺。海軍達觀艦十六日已抵達失聯幻象戰機黑盒子發送訊號的區域，實施定位作業，但北部海域近日天候、海象不佳，國軍打撈招標案敲定後，只要天候一好轉，將立即投入打撈工作。

此外，立委質疑我幻象戰機的求生發報機型號過於老舊，也缺乏GPS定位，功率亦不符合國際救援規範，要求國防部儘速改進。國防部已計畫逐步換裝該戰機求生設備，未來將配備新式「緊急定位傳送器」，除具備GPS定位功能，如飛行員落海亦會發出訊號，續航力約廿四小時。

無經驗拖船商失格 新廠商最快明打撈幻象戰機



幻象2000已失聯第16天，軍方委外打撈海中殘骸。圖為7日幻象戰機於北部海域光點消失位置標示圖。(陳怡誠翻攝)

另外，據媒體18日報導，打撈作業20日開標。但事實上，據掌握，該標案投標須知顯示，該標案案號「EN06082P」，公告底價6271萬元，早在16日下午3點就開標，採限制性最低價標。

Before the End ~ Discover the Story

20187/14 安捷飛航訓練中心AFA72飛航事故進度報告

台灣人的智慧與技術



民國107年7月9日，安捷飛航訓練中心一架DA-40NG型訓練機，國籍標誌及登記號碼B-88123，航機呼號AFA72，台北時間1623時，該機由臺東豐年機場起飛，機上載有飛航教師1人，飛行學員2人，執行訓練任務，目的地為高雄機場。該機於1702時告知航管發動機出現問題，隨後宣告緊急狀況並告知將迫降於海上；之後該機的雷達光點消失，約位於高雄機場西南方約11哩處。

事故發生後，本會調查團隊持續請求國研院臺灣海洋科技研究中心與高雄海洋科技大學協助規劃後續的打撈作業。7月12日下午，國研院臺灣海洋科技研究中心的研究船於事故海域已發現一水下目標。本會正準備申請第二預備金，並擬於近期使用水下無人載具 (ROV) 確認水下目標。

約經過6天之搜尋，本會於今 (14) 日下午1420時，接獲海巡第七巡防區電話通知：「晉億成漁船拖網纏到安捷事故飛機殘骸，該船將殘骸拖往東港...」。本會即刻派員前往高雄處置，於2100時，該機殘骸打撈上岸，飛安會現場調查官依程序處置後將該殘骸運送至存放區。

此次事故機殘骸之搜尋與打撈作業，要再次感謝空勤總隊、海巡署、國研院臺灣海洋科技研究中心、高雄海洋大學及楊船長等單位及人員的熱心協助與付出，使本案之現場調查作業方能順利進行與完成。

Before the End ~ *Discover the Story*

Arctic Sea Route – coming soon



新加坡做為世界轉運口岸的優勢正在消失，
那...台灣呢？

里程比較

◎從 日本橫濱到荷蘭鹿特丹：

- 經蘇伊士運河 2萬750公里
- 經東北航道 1萬3602公里

◎從 中國上海到鹿特丹：

- 經蘇伊士運河 1萬9484公里
- 經東北航道 1萬4962公里

◎從 鹿特丹到加拿大溫哥華：

- 經巴拿馬運河 1萬6515公里
- 經東北航道 1萬2935公里



故事講得不好，拍勢
不過...

TORI 還有很多會說故事的科學家和工程師
歡迎有空常來坐...



<https://topsgis.tori.org.tw/>

Thanks