

海洋大地工程實驗室 Marine Geomechanics Lab.

教授：田文敏 副教授

專長：海洋大地工程、海洋結構基礎設計、海洋地質

未來研究主題：海洋人工棲所的位址評估模式與設計準則、海洋沉積物之聲學性質、海洋沉積物的穩定性與對結構物之影響

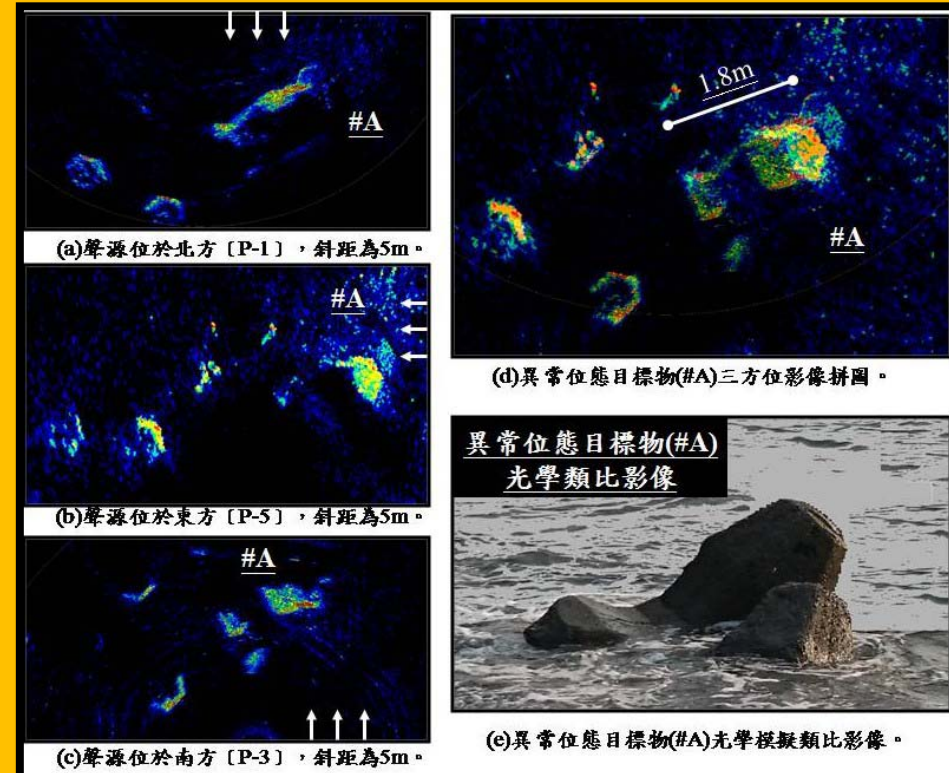
海床裸露目標物工程現況與行為分析

田文敏

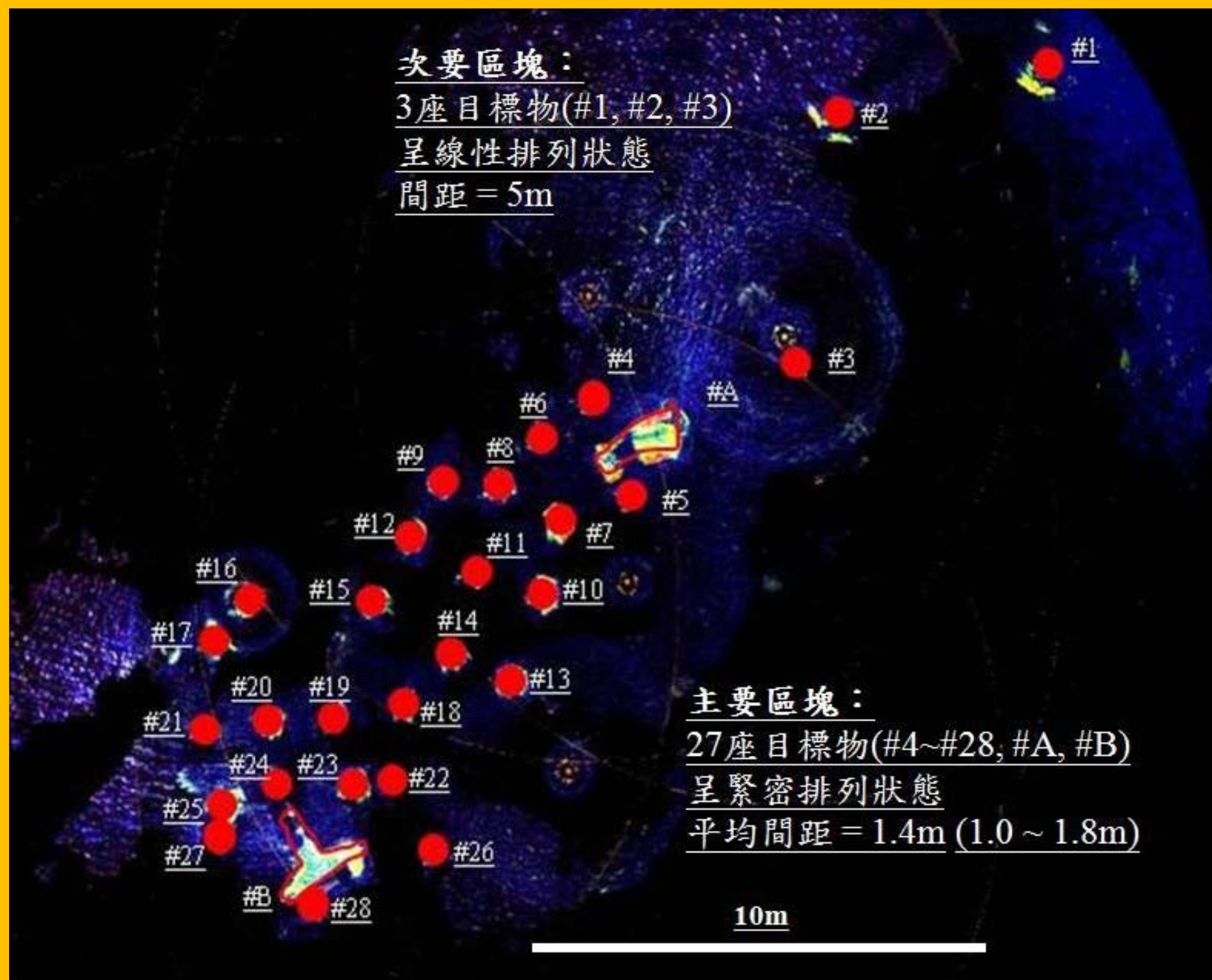
應用掃描式聲納系統針對西子灣外海地區進行的海床探測，共計辨識30座水泥質裸露目標物。分布區域為25x9m，呈東北-西南走向。目標物突出海床的高度以超過40cm者為主，部分僅10~20cm。上述目標物類型為5噸型林克消波塊，高度為1.9m。本區目標物貫入海床沉積物的機制，包含由沉積物承載力與浪流冲刷造成的下陷作用，以及由沉積物堆積所造成的掩埋作用。目標物因下陷作用貫入海床的深度以90cm為主，最大可達130cm的規模。由抽砂養灘以及沉積物堆積所造成的掩埋深度，對於所有目標物而言，均為50cm。下陷作用的影響是掩埋作用的二倍。離岸消波塊係於海堤補強與修復工程中吊裝完成，目的在以建構離岸潛堤的方式，消滅波浪能量，達到保護海堤的目的。



西子灣外海水下靜態裸露目標物地理位置



異常態目標物(A)影像拼圖與辨識

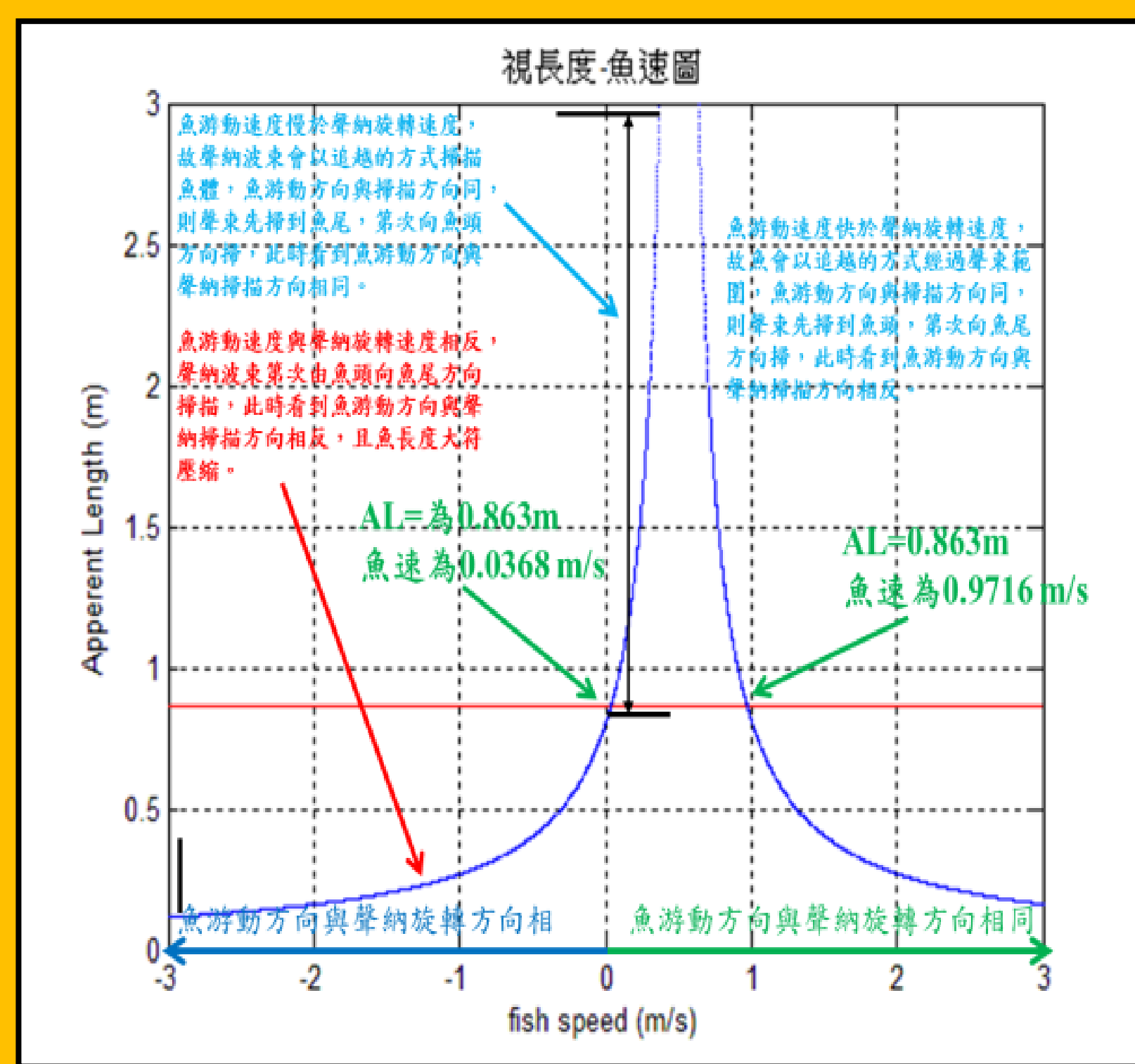


目標物編號與位置座標

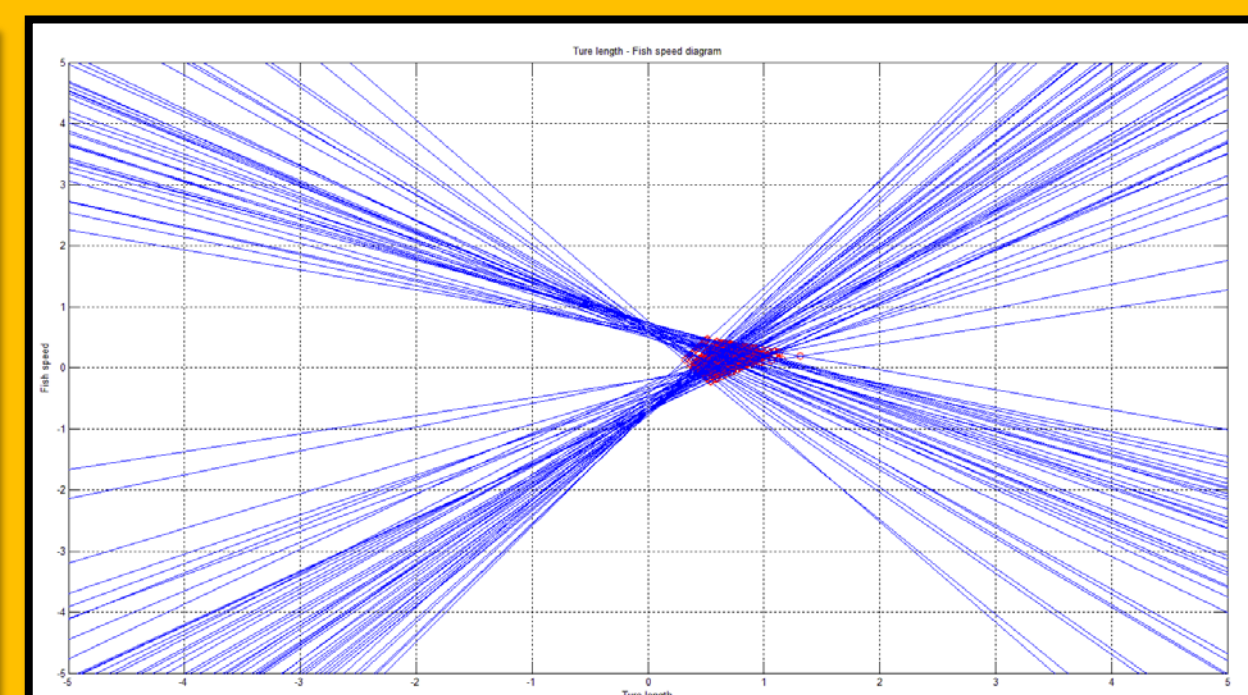
水下動態目標物移動速度與尺寸之量測與驗證-以恒春海洋有限公司箱網養殖為例

田文敏、沈志勇、楊仲勝、林澄貴

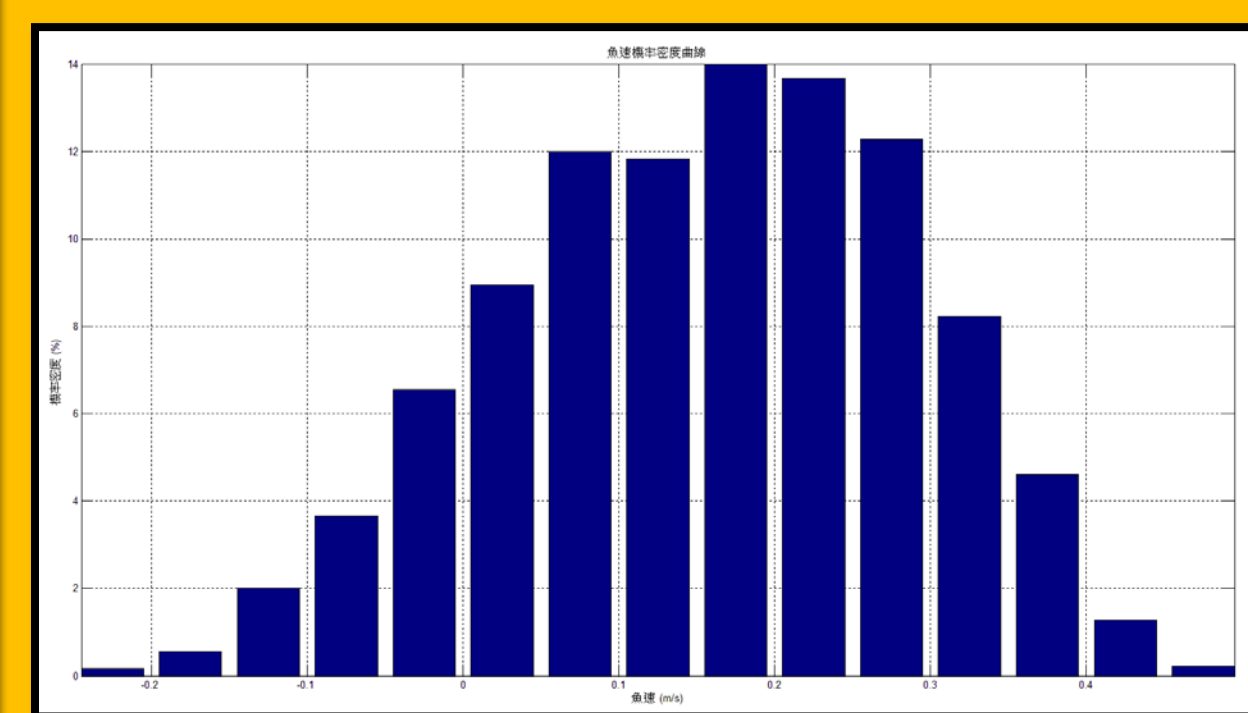
運用聲納裝備對魚隻行為觀測之方法已於多篇論文被討論，然不同之聲納系統特性不同，以掃描式聲納為例，其成像原理非一次成像，當聲納換能器與目標物間相對運動不穩定時，將使聲學影像產生變形之情形。因此對於活動目標物觀測時，聲學影像上所量測之目標物尺寸，並非目標物實際尺寸。本文主要根據田等(2012)所提「運用掃描式聲納進行箱網養殖生物量調查」，進一步分析聲學圖像，運用換能器與魚隻間相對運動關係及聲學影像中魚隻尺寸之實際觀測結果，提出魚隻游動速度及尺寸量測方法並驗證之。魚體真實長度(Lf)與視長度關係： $L_f + \frac{L_a}{r \cdot \omega} \cdot V_f = L_a$ 。



視長度與魚速關係圖



20張聲學影像魚長與魚速關係線

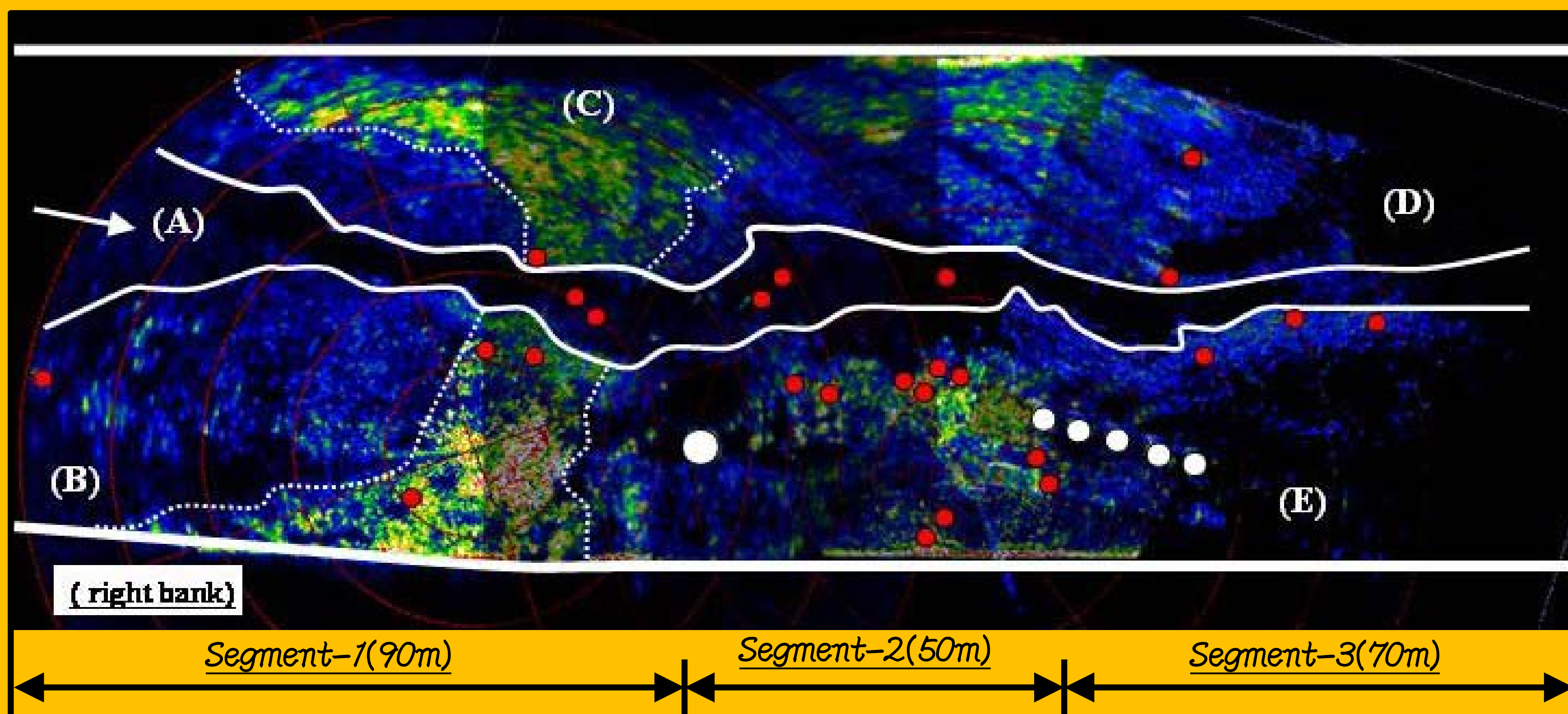


魚速機率密度分布長條圖

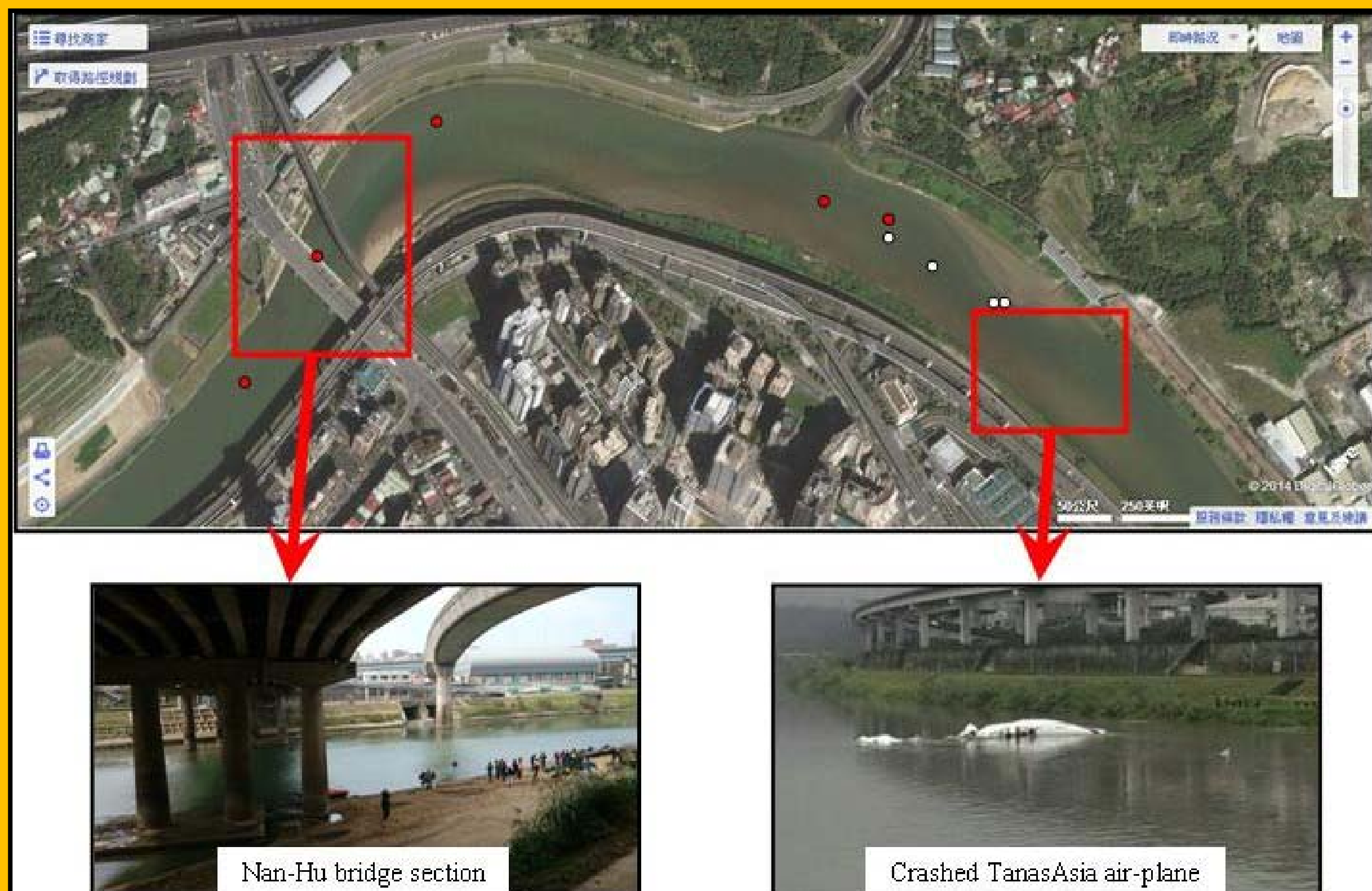
南港空難水下失蹤人員搜尋作業探討

田文敏

復興航空GE 235班機基隆河內溝溪段墜機事件中（南港空難），國立中山大學水下搜尋團隊，以底床固定型掃描式聲納系統，針對南湖大橋區域，進行以底床細部探測作業為主體的失蹤人員搜尋作業，協助釐清最後三名失蹤人員與此區域的關連性。根據探測結果顯示，基隆河南湖大橋區段水下環境與底床地貌特徵，可分為六類，按上游至下游的順序分別為：流道區、上游區、潛堤區、堆積區、侵蝕區以及下游區。其中流道區、潛堤區與侵蝕區之外觀特徵，以裸露之混凝土質塊體為主體，地形崎嶇。而上游區、堆積區與下游區之外觀則以平坦的沉積物為主要特徵，未完全掩埋之混凝土質立方體則以散點狀的方式，分布於局部區域。在結合水下環境與底床地貌特徵資訊的程序下，針對失蹤人員進行的聲納影像判讀，共計標定出25組疑似目標物。漂流或懸浮物體在通過南湖大橋河段時，最易遭到攔阻而停留的區域，包括潛堤區以及侵蝕區中獨立樁至群樁之間的區域。在水下搜尋作業過程中，建議將上述二區域列為優先執行區域。本案中最後3名失蹤人員與南湖大橋區域的關連性，經水下聲學探測與潛水人員完整的驗證作業，得以證實。其中2名失蹤人員於潛堤區尋獲，第3名失蹤人員則經證實不存在於探測區域以內。事實上，最後一名失蹤人員最終於成功橋上游區域（墜機地點下游3,000m處）尋獲。失蹤人員的尋獲時間，在統計分析上，呈現二個獨立群組的現象。其中於第三日與第四日尋獲之失蹤人員（第一群組、9名），以位於平坦底床區域為主（僅1名例外）。第八日與第九日尋獲者（第二群組、3名），則位於崎嶇底床區域。因此，以潛水人員觸覺為主體的水下搜尋作業模式，對於平坦區域而言，在短時間內即能夠有效完成目標物之搜尋與確認。然而此種搜尋作業模式，對於崎嶇底床區域而言，具有限制性與執行過程中無法有效確認的障礙，對整體搜救的時效性易造成不利的影響。



南湖大橋區段水下環境與地貌特徵以及疑似目標物位置（紅色圓點）圖。其中：(A)流道區、(B)上游區、(C)潛堤區、(D)堆積區以及(E)侵蝕區，白色圓點為樁基礎。



基隆河墜機地點與南湖大橋間河道狀況。包含九位失蹤人員的發現位置，白色圓點為第三日搜尋成果(4名)，紅色圓點為第四日搜尋成果(5名)