

赴挪威、丹麥蒐集最新式 試驗船及其裝備資料

海洋漁業系 王敏昌・郭國華

一、前言

本所海功號試驗船於民國64年7月12日下水，迄今已逾17年，各項機械設備、導航儀器和船體已趨落伍、陳舊，每年維護費用龐大，因此台灣省議會第8屆第5次大會第35次會議審議78年度總預算案時附帶決議，請省政府寬列預算汰舊換新建造新試驗船，以期開發新漁場。經省府核准新建一艘1千噸級漁業試驗船接替海功號。

為籌建1千噸級漁業試驗船，本所於78年3月28日聘請國內造船、輪機、航海、漁業等部門學者專家計13人，由廖所長一久博士擔任召集人，組成「新建試驗船造船諮詢委員會」，配合本所1千噸級漁業試驗船籌建小組，經多次會議反覆討論協商、訂定研究目標、用途及應有之需求性能、儀器設備等，於78年11月25日第3次造船諮詢委員會議決議委由財團法人聯合船舶設計發展中心規劃，擬定「船東需求規範書」，最後在79年7月31日第5次造船諮詢委員會議審議修訂完成。

根據造船諮詢委員們之意見，新建試驗船由於精密度高、性能較為特殊，必須由具有相當水準之造船廠承造，尤其是防噪音要求達到六十dB的水準，防振方面要求嚴格，宜由聯合船舶設計發展中心設計並諮詢國外有經驗、水準的造船廠或顧問公司擔任技術支援以期符合新船之需求，達到試驗作業之性能要求。

聯合船舶設計發展中心為期本所新建1千噸級試驗船之設計建造能更周全與順利，並比較分析國外有經驗水準的造船廠及顧問公司之設計特性，邀請本所派遣漁撈與造船專長之人員各一位共同赴挪威觀摩“JOHAN HJORT”號漁業試驗船，並訪問該船科儀整合公司及有關

船機裝備製造廠家，此外，承造本試驗船的慶富造船公司亦派3人同行，期能深入瞭解與研討達成建造國際級試驗船之任務。

二、活動內容

(一)期間：

自民國80年12月10日至21日，為期12日。

(二)成員：

- 1、邱垂嘉：聯合船舶設計發展中心 工程師
- 2、王敏昌：台灣省水產試驗所海洋漁業系 副研究員
- 3、郭國華：台灣省水產試驗所海洋漁業系 約聘技師
- 4、李詩昭：慶富造船廠 副廠長
- 5、張志堅：慶富造船廠 輪機課長
- 6、賴火土：慶富造船廠 顧問

(三)行程

- 1、12月10日 星期二
啓程：自桃園中正機場搭荷蘭航空班機經曼谷至阿姆斯特丹。
- 2、11月11日 星期三
上午11時由阿姆斯特丹轉機至挪威斯塔完格，連繫訪問、參觀事宜。
- 3、12月12日 星期四
上午由斯塔完格搭機至卑爾根。
下午訪問建造「海研一號」之M&K造船廠，並觀摩該廠建造完成正在試車之韓國海洋研究船。
- 3、12月13日 星期五
上午再到M&K造船廠研討新船建造有關事宜，並繼續觀摩韓國船。
下午至SIMRAD MARINE 公司參觀訪問，並研討新試驗船之科學魚探儀器整合系統技術問題。

- 4、12月14日 星期六
上午參觀挪威水產研究所研究船 "G.O. SARS" 號。
下午至 M & K 造船廠與甲板機械製造廠 "RAPP" 公司研討船上漁撈裝備整合技術問題。
- 5、12月15日 星期日
例假。
- 6、12月16日 星期一
上午由卑爾根搭機至佛雷克約觀摩挪威水產研究所最新式研究船 "JOHAN HJORT" 號。
- 7、12月17日 星期二
上午至霍頓SIMRAD SUBSEA 公司參觀科學魚探製造廠，晚上12時搭渡輪至丹麥佛雷德港。
- 8、12月18日 星期三
上午至主機製造廠，MAN B & W公司參觀主機製作工廠，並研討有關防振動、噪音等技術問題。
- 9、12月19日 星期四
上午至丹麥哥本哈根自由活動。
- 10、12月20日 星期五
上午自哥本哈根搭荷蘭航空班機至阿姆斯特丹。
- 11、12月21日 星期六
自阿姆斯特丹轉機經曼谷，於下午返抵桃園中正機場。

三、綜合參觀所見

(一)挪威建造之水產海洋研究船之現況

1、一般概要

挪威西臨北大西洋，西部海岸多狹彎，風景十分壯麗，在歐洲屬有名的觀光勝地，西海岸擁有多處天然港灣，漁業、造船相關工業非常發達，隨處可見各型漁船、渡輪、交通船、研究船、鑽油船、特種船舶等。另外天然資源豐富，西海岸擁有多處油田，及礦石、水力資源豐富，全國用電百分之百靠水力發電，電力尚可外銷，林木資源亦十分豐富，挪威一般住家房舍、傢俱等皆為木造及木製品，在其國內英語十分普遍，生活水準高，因此挪威實為一富裕先進的國家。

2、G. O. SARS

參觀挪威官方漁業研究船"G. O. SARS"，此船約為 1千噸總噸配備拖網設備，船齡已屆22年，包括住艙、餐廳、沙龍等所有空間裝潢如新一般，實驗室目前尚十分實用，設備及機具之維護狀況十分良好（相片1），船上亦有健身房、沙龍等運動，娛樂設施。



相片1 挪威漁業研究船 "G.O.SARS" 之實驗室設備

- 3、參觀韓國在 BERGEN MJELLEM & KARSLEN 造船廠建造之海洋研究船，此船約為1,300總噸，其船型、外觀十分出色，設備新穎，科學儀器、探測設備與電腦系統連線，整合的模式值得我們借鏡（相片2），而其船上的相關空間之佈置、裝潢、色調並達到一般挪威研究船的水準，亦是值得我們參考比較。



相片2 韓國海洋研究船駕駛室設備

- 4、參觀挪威官方最新建造完成才 1年之漁業研究船 "JOHAN HJORT"，此船為1,860總噸，該船截至目前為止是我們所參觀過最先進的研究船。該船設計精良，外型優美，尤其駕駛室的設計非常先進，具備高級內裝品質，空間及設備之配置十分完美，具備多種功能之研究設備，包括拖網設備

，海洋觀測設備、起重吊機、絞機及衆多實驗室，如音響實驗室等。多樣之休閒娛樂及運動空間，包括起居室(DAY ROOM)、SALOON、餐廳、健身房及三溫暖等設備，另外亦配備足夠的安全救生設備(相片3)，是非常值得本所 1千噸級試驗船設計建造時學習的參考船。



相片3 挪威漁業研究船 "JOHAN HJORT" 之起居室

(二)科學儀器之整合

1、航儀與研究設備之整合

現代化的研究船大都配備許多各式各樣研究儀器，如海洋探測用溫深鹽測定儀、水文調查用各式聲納以及漁業研究用計量魚探等，每次都會產生龐大的測量資料。所參觀的韓國及挪威之研究船都配備有完整的儀器整合系統，透過區域網路蒐集、組合、儲存航儀及各項科學儀器的探測資料，供研究人員分析研判。

一般科學儀器整合系統的規劃端賴科學儀器的種類而異，以韓國研究船為例，整合系統細分成：(1)氣象資料系統，(1)航海資料系統，(3)海洋深測資料系統，

(4)水文調查資料系統，(5)資料處理中心等 5個次系統，次系統之間利用區域網路連接，研究人員可從研究室的電腦終端機查閱、擷取、儲存所需要資料，提高研究效率。

所有各項儀器所深測之資料除儲存在船上電腦室之資料庫外，還可以透過衛星通訊系統，如INMARSAT，將資料傳送到岸上研究室，迅速處理。

2、漁航儀器與漁撈機械之整合

由於人事費的昂貴，漁業生產自動化在工業先進國家已經不是口號。漁撈作業自動化設備，不僅在研究船上裝置，一般商業

性漁船也普遍在使用。在所參觀之挪威水產研究船最常用的是拖網漁具監控系統，該系統包括裝在漁網上的各種感應器，裝在駕駛室的監控顯示器及裝在船底的收發信號功能轉換器等，可以從監控顯示器上看到漁網具和船的相對位置、距離、深度、網板展開距離、網口上下左右展開距離、網具與海底接觸的情形，拖網速度以及網具所在水層之水溫。

此外系統和航海儀器、魚探機整合時，可以從監控顯示器上看到魚羣位置、深度、船的位置方位及網具的位置、深度，研究人員或船上工作人員皆能輕易地操控船及網具追捕魚羣、觀看(判斷)魚進網的情形。

(三)防振動、噪音

1、機艙之佈置整合

在所參觀之研究船，其機艙爲了降低主機、發電機之噪音，在機艙周圍皆有隔音材之設計，並設置控制室，控制室裡有控制操作台及配電盤，可監控機艙裡機器之運轉。另外有工作室，工作室裏有車床、銑床、砂輪機、電焊機、輪機區有主機、發電機、減速齒輪、淨油機、造水機、焚化爐、電熱器、空壓機及各式泵浦，爲了達到機艙可無人操作，設置許多監測點，可在控制室裏監測。

2、主機與推進系統整合

主機爲最主要之振動源，爲了降低機艙之振動，皆採用中速主機，而不採用低速主機，並且在主機之機座處皆有撓性之結構(FLEXIBLE MOUNTING)裝置，更可減低主機之振動。另外爲了配合中速主機，有減速齒輪之配備，具有保護主機之功能。在減速齒輪上並設置軸發電機，此軸發電機之發電量可供航行及試驗作業時全船之用電。減速齒輪後連接一尾軸及可變螺距螺旋槳(CPP)，螺距可因需要改變調整，對於作業時有很大之助益。

3、發電機

一般皆配備兩台主發電機，爲了降低機艙之振動，主備用發電機採用高轉速發電機，同時在其機座處亦有避振之裝置，此發電機通常在進出港及停泊碼頭時才運轉使用。

4、艏推進器

設置於船艏水線下部份，通常於試驗作業時及停靠碼頭時需用，此外，爲了使得試驗作業更能順利進行，還配備特殊舵(FLAP RUDDER)。

(四)研究船之居住環境

爲了達到本船低振動噪音之要求在實驗室區及住艙區之地板皆有浮動樓板之設計，並採用低噪音高品質之空調設備，另外爲了提高研究船的研究品質及研究人員、船員之船上生活環境、居住品質，一般挪威的研究船之室內裝潢皆有很高之品味，且有足夠的個人生活空間，並設有多項之休閒娛樂及運動設備，如沙龍、起居室、健身房、三溫暖、音響、電視、投影機等，藉以排除海上枯燥之生活。

四、建議

綜合此次我們拜訪觀摩挪威研究船之心得，爲了提高試驗研究品質及配合試驗船長期於海上調查作業，使得研究人員及船員能安於海上生活，建議如下：

- (一)所蒐集之資料，已提供聯合船舶設計發展中心及慶富造船廠，作爲本所新建 1千噸級漁業試驗船設計建造參考。
- (二)因應現代化試驗船建造完成後能充分發揮性能建請上級單位能編列預算並主動選派水產研究人員前往國外研習水產海洋調查整合系統，科學魚探技術及資源計量方法，以提高漁業研究水準。