

101-15-0218

出國報告(出國類別:其他)

參加**2011** 年  
第**1**屆世界船舶海洋工程論壇

服務機關:交通部運輸研究所

姓名職稱:洪憲忠研究員

派赴國家:日本

出國期間:100年11月24日至11月30日

報告日期:101年02月01日

**參加2011年第1屆世界船舶海洋工程論壇報告**

著 者：洪憲忠

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 101 年 2 月

印刷者：

版(刷)次冊數：初版一刷 35 冊

## 表 7

系統識別號：C10004616

### 行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：38 含附件：無

報告名稱：參加 2011 年第 1 屆世界船舶海洋工程論壇報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/孟慶玉/02-23496755

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

洪憲忠/交通部運輸研究所/運輸安全組/研究員/02-23496854

出國類別：1.考察2.進修3.研究4.實習5.其他

出國期間：100 年 11 月 24 日至 11 月 30 日

出國地區：日本

報告日期：101 年 02 月 01 日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：第 1 屆世界船舶海洋工程論壇

內容摘要：

自從 1970 年代石油危機以來，能源效率持續地被研究改進。在全球暖化情況下，有關節能與降低溫室氣體排放策略更加地被全球關注與要求進一步改善，海運船舶方面自也不能例外。為向 2020 年船舶能源效率之技術挑戰，日本船舶海洋工學會帶頭，於民國 100 年 11 月 25 日，在日本大阪辦理「第 1 屆世界船舶海洋工程論壇(First World NAOE Forum)」，討論現行船舶能源效率及環保衝擊減緩技術之極限以及創新方法之可能性。

隨著高齡化社會的來臨，可讓更多人能使用的通用設計觀念與方法，正由內政部、交通部推廣中。內政部並以修法(建築物無障礙設施設計規範及相關法令)的方式輔以教育訓練來落實應用。

本次出國除參與前述船舶節能減碳論壇並考察體驗日本通用設計、船舶安全管理外，對於船舶節能減碳、船上及陸上交通通用設計、船舶安全管理等之心得交換以及新觀念與思維之引進及啓發有很大助益，且對於未來國內船舶節能減碳、船上及陸上交通通用設計與安全運輸之規劃發展，也有相當幫助。建議未來持續派員出國參與船舶節能減碳後續論壇，以與國際接軌。

本文電子檔已上傳至公務出國報告資訊網

## 目錄

	頁次
一、前言	1
二、行程概要	3
三、會議活動	5
四、考察紀要	13
五、心得與建議	31



# 一、前言

自從1970年代石油危機以來，能源效率持續地被研究改進。然為進一步改善，需要強化環保相關議題，世界海事組織及相關人員也需要合作以減少海洋運輸時之汙染排放。

評估顯示，至2020年以前，現行船舶能源效率及環保衝擊減緩技術將達到理論極限，為更進一步突破，創新作為將是需要的。為討論現行船舶能源效率及環保衝擊減緩技術之極限以及創新方法之可能性。於是，日本船舶海洋工學會帶頭於民國100年11月25日，在日本大阪千里阪急大飯店辦理「第1屆世界船舶海洋工程論壇(First World NAOE Forum)」。

本論壇討論內容皆與本所正執行之節能及安全、船舶安全管理、通用設計計畫有關，因此，本所也派員出席會議，藉此吸取海運節能減碳之新知，與世界接軌。

我國出席本次論壇人員包含教育部系統的台灣大學工程科學及海洋工程研究所教授1人(兼中國造船暨輪機工程師學會秘書長，同時代表該學會出席)、台灣海洋大學運輸科技學系教授1人；經濟部系統的臺灣國際造船公司1人、財團法人船舶暨海洋產業研發中心2人及交通部系統的本所1人。報到處及會議大廳各如照片1.1、照片1.2所示。

另，由於本所正配合交通部進行交通設施通用設計及船舶安全管理研究，故本次出國除參加海運節能減碳論壇之外，並於會後安排行程，順道考察並收集日本國內航線客船之安全管理、通用設計，以及陸上交通相關設施之通用設計資料，以供後續研究參考之用。



照片 1.1 論壇會場入口



照片1.2 論壇報到處

## 二、行程概要

隨著高齡化社會的來臨，以「讓更多人能使用」(老人、小孩、身障者等等)的通用設計觀念與方法，已經在國際上受到廣泛的重視，並且有具體落實的案例，包括：日常用品、建築物設施、交通運輸設施等等。而日本以往便是相當重視無障礙環境的國家，現今更是大力推行通用設計環境的國家(資料來自本所辦理「中日推動通用化運輸環境研討會」)。

由於本所正配合交通部進行交通設施通用設計及船舶安全管理研究，故本次出國除參加海運節能減碳論壇之外，並於會後安排行程，順道考察並收集日本國內航線客船之安全管理、通用設計，以及陸上交通相關設施之通用設計資料，尤其京都頗受好評及九州別府市別有特色之交通設施通用設計資料，可供後續研究參考之用。

行程如下述，100年11月24日上午由台北出發，搭高鐵至高鐵桃園站，轉接駁車至桃園機場，再搭華航班機，於11月24日傍晚飛抵日本關西機場。11月25日參加第1屆世界船舶海洋工程論壇。11月26前往京都，考察體驗京都陸上交通通用設計設施。11月28日下午搭日本旅客鐵道公司JR電車前往大阪南港，晚上7時5分搭渡輪Sun-Flower前往九州別府港，並於渡輪上過夜。11月29日早上6時55分抵達九州別府港，航程約12小時。再轉JR電車到九州小倉，然後坐新幹線至九州博多車站。11月30日上午由九州福岡機場搭華航班機，於中午返抵桃園機場。

相關行程安排如表2.1。

表2.1 行程表

日期	起訖地點	工作項目
100年11月24日(四) -25日(五)	台北 大阪 大阪	24日臺北啟程前往大阪；25日參加論壇。
100年11月26日(六) -27日(日)	大阪 京都 京都	26日前往京都，考察體驗京都陸上交通通用設計設施。
100年11月28日(一)	京都-大阪南港 渡輪	28日中午前往大阪南港，晚上7時5分於大阪南港搭渡輪前往九州別府，並於渡輪上過夜，且考察體驗船舶安全管理及通用設計設施。
100年11月29日(二)	別府-博多	29日早上6時55分渡輪抵九州別府港，別府車站附近考察體驗別府特殊的陸上交通無障礙設計設施。然後轉車到小倉，再坐新幹線至九州博多。
100年11月30日(三)	福岡 台北	由九州福岡機場搭機返國。

### 三、會議活動

為因應地球暖化，全球興起節能減碳風潮，海運自也不能例外，為向2020年船舶能源效率之技術挑戰，第1屆世界船舶海洋工程論壇 (First World NAOE Forum)由日本帶頭，於民國100年11月25日，在日本大阪千里阪急大飯店舉行。論壇共發表了11 篇有關海運節能減碳的論文，所討論的內容含政府、海運產業與學術機構所關切的節能減碳課題，此外，也有可與作者面對面討論的相關海報展示 (meet-the-author poster)。論壇焦點議題為「向2020年船舶能源效率之技術挑戰」(Technical Challenges for Energy Efficiency toward 2020)。



照片 3.1 論壇現況

其中海報展示部分，是由論文作者將其論文重點，以海報方式張貼於會場門口附近，並於特定時段，有論文作者在張貼地點親自解說，以與出席會議人員面對面溝通，達到充分討論與雙向交流之目的。

### 3.1 論壇內容摘要

論壇焦點議題為「向2020年船舶能源效率之技術挑戰」，論壇涵蓋3大範圍：

1.在船舶設計(Ship Design)方面：船舶推進效率被提出討論，內容包含傳統船型及推進器之效率限制、新船型及推進器概念...等等。

2.在動力設備(Power Plant)方面：電力推進被提出討論，其他課題包含柴油發電機及廢熱回收之限制、新能源及其他發電機之可能性...等等。

3.在服務表現(Service Performance)方面：船舶操航性能被提出討論，其他課題包含省能源之船舶操航技術Echo-friendly shipping、現行船舶性能技術之限制及需要之新概念...等等。

本論壇3大範圍皆與本所正執行之節能及安全、船舶安全管理、通用設計計畫有關。

論壇首先由日本國土交通省 (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourist)海事局安全與環境政策科主任 (Director, Safety and Environment Policy Division, Maritime Bureau)Koichi KATO主題演講(Keynote Speech)，題目為「船舶的能源效率政策」(Policy on Energy Efficiency for Ships)，主要報告在全球暖化情況下，有關來自海運溫室氣體Green House Gas(GHG)排放(Emission)策略。內容指出國際海事組織IMO導入能源效率指標，分為設計階段之能源效率設計指標(Energy Efficiency Design Index, EEDI)及運作階段之能源效率運作指標(Energy Efficiency Operation Index, EEOI)。前者決定在硬體之不同，後者決定在操作方法之差別(甚至在使用相同硬體的情況下)。假如沒有採取適當的措施，與2007年相比，到2030年由船舶排放的二

氧化碳CO<sub>2</sub>將增加1.7倍，到2050年將增加3.4倍。藉由新規範的導入，預期到2030年由船舶排放的二氧化碳CO<sub>2</sub>將減少超過20%，到2050年將減少超過30%。而藉由市場為基礎措施(a Market Based Measure)之導入將可更進一步降低二氧化碳的排放；經由高效率節能技術之發展(例如)，將可減少30%之二氧化碳排放。

在船舶設計方面，論壇共有以下3篇論文發表。

1. 韓國三星重工(Samsung Heavy Industries) Mun-Keun Ha博士發表「未來綠油輪S-max COT之發展(Development of the Green Future S-max COT)」，主要在精進油輪水下及水上船型設計、強化主機低轉速長衝程大螺槳整合效率及電子控制設計、低誘導阻力螺槳設計、以Rudder Bulb改善舵效率、船體加裝導流翼(fin)改善流場等等技術，以節省能源、減少二氧化碳排放。
2. 日本國家海洋研究所(National Maritime Research Institute, NMRI) Noriyuki Sasaki博士發表「零排放極限型船之研究計畫(ZEUS Project of NMRI)」，該計畫主要係探討透過技術(Ex. Hull Form Design、Reaction Pod、Boundary Layer Control、Hybrid Engine and Fuel Cell、Solar Energy、Electric Supply System)，達到發展零排放極限型船(Zero Emission Ultimate Ship, ZEUS)之目標。
3. 日本三菱重工(Mitsubishi Heavy Industries,LTD) Taichi Tanaka先生發表「配備三菱空氣潤滑系統之綠色技術(Green Technologies Featuring the Mitsubishi Air-Lubrication System)」，內容主要係說明三菱重工應用綠能科技空氣潤滑系統於實船之效益，應用此系統約可淨節省13%之能量(主機可節省能量20%，空氣潤滑系統供給空氣將多付出能量7%，故可淨節省13%)。

在動力設備方面，論壇共有以下3篇論文發表。

1. 瓦錫蘭公司主任Oskar Levander (Director, Concept design, MLS) 發表「為下一代船舶機械進行最佳化設計 (Machinery Optimization for the Next Generation of Ships)」，內容主要係說明該公司下一世代有關船舶主機之最佳化設計概念，包含分析不同燃料對船舶主機之能源效率設計指標 EEDI、不同燃料於船舶主機燃燒後廢氣排放物(exhaust emissions)、燃料電池(fuel cell)及多種燃料(multi fuel)之應用、新式螺槳設計、船舶主機之環保發展應用等等。

2. 三井造船株式會社總經理Ichiro Tanaka (General Manager, Mitsui Engineering & Shipbuilding)發表「未來船舶之環保型主機(Environmentally-friendly Engine for Future Ships)」，內容主要係介紹該公司研發之未來船舶環保型主機，包含船舶主機及推進效率改善、應用餘熱回收系統(waste heat energy)、應用慢蒸與渦輪增壓技術及氣體燃料主機、取得可再生能源(renewable energy from wind, wave, solar power)等等技術。

3.九州大學教授Koji Takasaki (Prof. Koji Takasaki, Kyushu University)發表「未來之海洋燃料之如何轉換(Conversion of Current Marine Fuel to What ?)」，內容主要係說明未來之海洋燃料如何轉換成對環境友善知環保方向，包含說明現有重質燃油對環境之不友善性質 (far from environmentally-friendly)、發展適合海洋使用之燃燒天然氣發動機(lean burn gas engine for marine use)等等技術。

在服務表現方面，論壇共有以下3篇論文發表。

1. MARIN公司主任 Henk van den Boom(Head MARIN Trial & monitoring)發表「提高船舶營運和排放控制 (Improving Ship

Operation and Emission Control) 」，提出提高船舶營運和排放控制之6個步驟，內容包含最佳化船舶設計應考慮到實際航程的因素(如吃水、速度、航線及遭遇海況)、新造船舶契約應指定船舶性能試驗、應進行適當的船舶性能試驗、加裝監視器以優化船舶狀況(俯仰差、螺旋槳改善、防污及船體清洗、螺旋槳拋光、自動駕駛儀設置、船員風險意識)、整修能源節能設備、智慧化航行(最小能耗與排放、最佳與節能航程規畫、避免劇烈運動與拍擊之航程規畫、最小船舶運動之氣候航程等)等等技術。

2. NYK 輪船公司(NYK Line)船長Masao Nakaya發表「環保船舶操作與排放控制 (Environmental Ship Operation and Emission Control)」，主要內容為簡介其船岸氣候航程規畫及油耗監控用之船舶知識管理系統(ship information management system, SIMS)，說明有關環保航程(eco voyage) 之省能源技術設施。

3. Universal 造船公司Koichiro Matsumoto (Universal Shipbuilding Corporation)發表「一種最佳的海上航路系統 Sea-Navi (Sea-Navi ; An Optimum Routing System)」，主要內容為簡介其發展之最佳航路系統Sea-Navi及其節能與降低CO<sub>2</sub>排放之效益。Sea-Navi海上最佳航路系統之船上監控圖(On-board Monitoring System of Sea-Navi) (資料來自First World NAOE Forum)，如圖3.1所示。

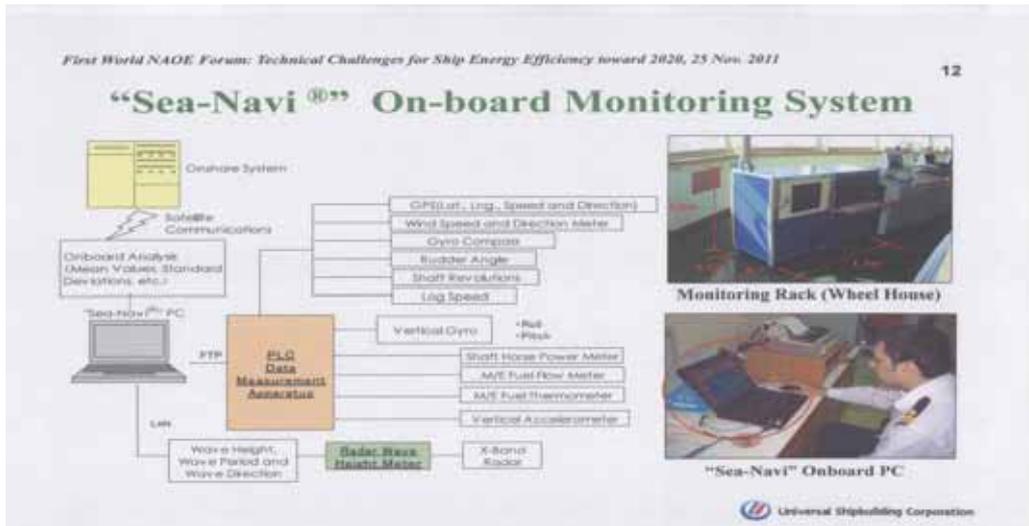


圖 3.1 Sea-Navi 海上最佳航路系統之船上監控圖  
(資料來自 First World NAOE Forum)

### 3.2 本所發展具節能減碳效益之船舶遠距監控系統

本所已設計完成一船舶遠距監控雛形系統（如圖3.2）。當船舶運轉出現狀況時，船上船員可透過此系統向岸上求助，藉由與岸上有經驗的各種專業人員，互相討論提供解決問題之方法。而平常，岸上管理人員亦可藉由遠端監控船上主機出力-轉速圖，將主機實際出力及轉速之數據對應至畫面中（如圖3.3），即時得知目前主機運轉位於何種狀態，了解主機負荷是否異常？主機運轉是否有效率？是否應進廠維修以達到節能減碳功能？等等。

本系統與論壇在服務表現方面之議題方向相同，具船舶節能減碳效益。

系統為國產且具實用性、經濟性、創新性及擴充性，系統為通用平台型式，各航運公司即可根據需求，在本系統基礎上，進一步加值發展（例如，導入專家知識 加入進階狀況監視、自動產出所需報表、提升視訊功能服務、接收氣象預報、申領備件以及加入反恐措施等等），以節省各航運公司研發時間、費用及成本。

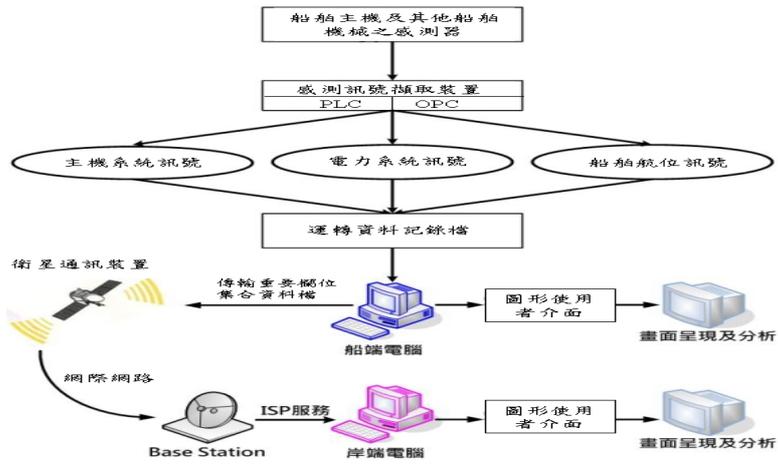


圖 3.2 船舶遠距監控系統圖

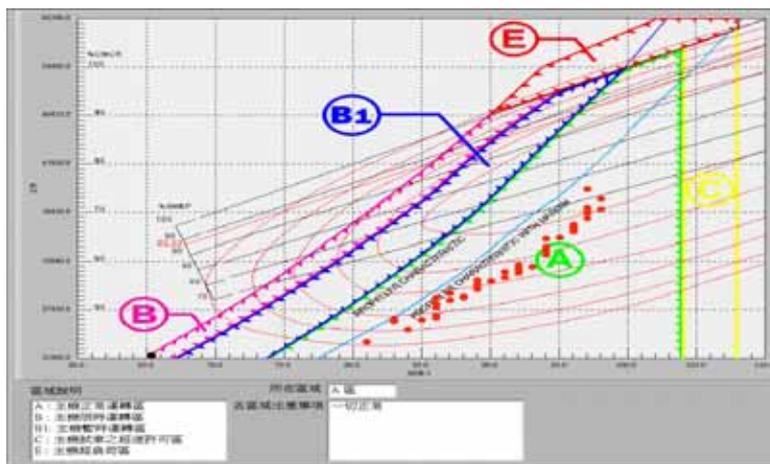


圖 3.3 遠端監控船上主機出力-轉速圖



## 四、考察紀要

本次出國日本，於100年11月25日參加船舶節能減碳論壇後，復於26日前往京都，考察體驗京都頗受好評的陸上交通通用設計設施。於28日中午前往大阪南港，晚上7時5分於大阪南港搭渡輪前往九州別府市，並於渡輪上過夜，同時考察體驗船舶安全管理及通用設計設施。29日早上6時55分渡輪抵別府，於別府車站附近體驗別府更特殊的陸上交通無障礙設計設施。然後轉車到九州小倉，再坐新幹線至九州博多，30日由九州福岡機場搭機返國。

### 4.1 京都陸上交通通用設計設施

於11月26日前往京都，考察體驗京都陸上交通通用設計設施。整體而言，京都陸上交通無障礙設施相當完善，除了人行道路面本身連續平整且無違規障礙物外，人行道與行人穿越道之交界面也處理得非常細膩平整，故京都之人行道與行人穿越道整個連成一個連續完整又平整的人行無障礙網路為其特色，此與國內人行道常見違規障礙物，且與行人穿越道大部分不平整連接有很大不同。行動不便者，行走其上，真有很不一樣的感受。而在人行道緣石高度方面，京都與國內普遍相近類似。

照片4.1顯示京都人行道路面平順，路樹、交通設施設施整齊一致位於一測且全無違規障礙物，視覺清爽舒適。照片4.2-照片4.3顯示京都人行道人孔蓋與路面平順，可防止行人絆倒。照片4.4-照片4.5顯示人行道與公司、店面、廟宇出入口之連接處，均經過妥善平順處理，在人行道寬度範圍內幾乎平順連接。照片4.6 顯示設計人行道樹籬高度使與人行道一致，增加了不少可用人行道寬度。

對一個古城京都而言，其路樹之樹齡與設施之整齊配置及無障礙設計顯示，為了陸上交通設施之無障礙設計，整個京都人行道、行人穿越道及交通設施似乎經過全面重整，才有今日成果。

照片4.7-照片4.9顯示行人穿越道與人行道之交接介面非常平整地連接，且平順寬度約與行人穿越道相同寬度；而照片4.10-照片4.11顯示行人穿越道使用彩色鋪面，以強化視覺效果。照片4.12顯示行人穿越道、自行車道與人行道之交接介面均非常平整地連接。



照片 4.1 整齊的京都人行道



照片 4.2 京都人行道平順的人孔蓋



照片 4.3 京都人行道平順的人孔蓋



照片 4.4 人行道與店家出入口之連接平順



照片 4.5 人行道與東本願寺出入口之連接平順



照片 4.6 人行道樹樹籬高度與人行道一致



照片 4.7 行人穿越道與人行道平順連接



照片 4.8 行人穿越道與人行道平順連接



照片 4.9 行人穿越道與人行道平順連接



照片 4.10 彩色的行人穿越道



照片 4.11 彩色的行人穿越道



照片 4.12 平順的行人穿越道及自行車道

#### 4.2 Sun-Flower渡輪通用設計設施及安全管理

Sun-Flower渡輪為三菱重工下關造船廠建造，船籍港為大阪港，始航於西元1998年3月，總噸位9,245，全長153公尺，寬25公尺，最大航速24.2節(Knots)，航海區域限定為瀨戶內海。該船有電梯連接上下各層甲板(航海船橋甲板與機艙控制室之間)，可當上下層甲板間無障礙設施，以解決船上行動不便者(如輪椅族)之無障礙問題。渡輪已通過國際安全管理章程 ( International Safety Management Code, ISM Code ) 認證，外型如照片4.13所示。

台灣航業有限公司唯一客貨船 - 台華輪，是航行於高雄 - 澎湖之間的豪華客輪，船長約120公尺，船寬約19.30公尺，總噸位約8,134噸，航速約22節，故Sun-Flower渡輪之全長、寬皆比台華輪大一些，最大航速也高一些。只是台華輪無電梯連接上下各層甲板，無上下層甲板間無障礙設施，故行動不便者(如輪椅族)需借助服務人員協助解決無障礙通行問題(如為電動輪椅，因太重，則服務人員也無能為力)，但台華輪也已通過國際安全管理章程ISM Code認證。

除開車者可直接開車進出Sun-Flower渡輪車輛甲板，再搭電梯上下客艙外，一般旅客進入客艙皆需經過很長的封閉室內旅客橋，旅客橋全程為無障礙設計，且入口有職員及保全人員把關。

客艙分別位於相鄰上下2層客艙甲板，客艙左右兩邊係由船邊水密窗所保護，且同一層客艙甲板地板全部為平的，全為無障礙設計。客艙內有服務櫃檯，服務人員會很細心地協助行動不便者。

但下船時之主要室內封閉旅客橋部分為一般樓梯，因此，行動不便者欲離開渡輪時，只能借助服務人員協助下樓梯或搭電梯至車輛甲板，再由車輛甲板之ramp離開渡輪。

整體而言，Sun-Flower渡輪船上及其上下船通道在旅客橋、電梯

及平順的客艙甲板設計之輔助下達到無障礙通路設計。

在安全管理方面，Sun-Flower渡輪已通過國際安全管理章程ISM Code認證。由於本次係晚上搭船，故只能看到客艙內的安全管理設施，且船上只能接觸到3名不會說英語的服務人員(非船員)，因此，只能靠目視體驗。客艙內的安全管理設施(消防設備標示、緊急逃生路線標示、救生衣穿著方法、棄船程序等等標準作業程序)之標示及說明均很清楚易懂，客艙整潔乾淨。整體而言，安全管理與保安方面達相當水準，且須很細心才可感覺到該船之運動、震動及噪音，Sun-Flower渡輪之耐航性及舒適性均很好。

照片4.13為Sun-Flower渡輪航行姿態；照片4.14為渡輪大阪南港至別府港之路線圖；照片4.15為進入渡輪客艙的封閉無障礙通道，照片中輪椅族可平穩地通行；照片4.16顯示渡輪服務人員協助輪椅族之情形；照片4.17顯示渡輪車輛甲板；照片4.18顯示連接航海船橋甲板與機艙控制室間之渡輪電梯；照片4.19-照片4.20顯示渡輪客艙公共空間；照片4.21顯示渡輪客艙臥室走道。



照片 4.13 Sun-Flower 渡輪



照片 4.14 渡輪大阪南港至別府港之路線圖



照片 4.15 進入渡輪客艙的封閉無障礙通道



照片 4.16 渡輪服務人員協助輪椅族



照片 4.17 渡輪車輛甲板



照片 4.18 渡輪電梯



照片 4.19 渡輪客艙公共空間



照片 4.20 渡輪客艙公共空間



照片 4.21 渡輪客艙臥室走道

### 4.3 別府陸上交通通用設計設施

11月29日早上6時55分渡輪抵別府港，在由別府港前往別府車站之公車上，發現與京都、國內非常不同的是，別府市之陸上交通無障礙設施比京都更別出一格，一路上所見之人行道與車道路面皆只有1-2公分左右之高低差。於是，在轉車前往博多之前，特於別府車站附近了解是否如公車上所見相同，以體驗別府更特殊的陸上交通無障礙設施。經觀察，別府陸上交通無障礙設施相當具有特色，除了少部分禁止跨越(有欄杆隔離)之路段，其人行道與車道路面有如國內較大高差外(如照片4.22-照片)，其餘路段(包含巷道)，人行道與車道路面約只有1-2公分左右之高低差(如照片4.23-照片4.27)。因此，除了少部分禁止跨越(有欄杆隔離)之路段外，不必二次施工整平，別府人行道、行人穿越道即構成完整連續又平整的人行網路。



照片 4.22 禁止跨越(有欄杆圍住)之路段



照片 4.23 一般路段，人行道與車道高低差約 1-2 公分



照片 4.24 一般路段，行人穿越道與人行道  
輕易地無障礙連接



照片 4.25 行人穿越道與人行道輕易地無障礙連接



照片 4.26 人行道路樹、設施整齊地隔開車道



照片 4.27 巷道也為無障礙設計

#### 4.4 國內道路交通通用設計設施

我國內政部持續修訂「建築物無障礙設施設計規範」。建築物無障礙設施又稱為行動不便者使用設施，係指定著於建築物之建築構件，可使建築物或空間為行動不便者可自行到達、進出並使用(資料來自建築師公會第39梯次建築物無障礙設施講習會內政部廖慧燕組長簡報)。本所也正配合交通部進行交通設施通用設計研究。

目前，國內交通設施通用設計正起步中，已有一些設計得很好的案例(如照片4.28)，但也有一些有待改善的案例(如照片4.29-照片4.33)。照片4.28顯示行人穿越道與人行道全為無障礙銜接，為良好案例；照片4.29-照片4.31顯示行人穿越道與人行道只局部無障礙銜接且照片4.29之路樹及照片4.31之號誌桿位於銜接處，實有改善空間；照片4.32-照片4.33顯示行人穿越道與人行道全非無障礙銜接，且照片4.32之路樹及照片4.33之號誌桿位於銜接處，輪椅族難以通行，有待改善。



照片 4.28 行人穿越道與人行道全為無障礙銜接



照片 4.29 行人穿越道與人行道只局部無障礙銜接且  
路樹擋路



照片 4.30 行人穿越道與人行道只局部無障礙銜接



照片 4.31 行人穿越道與人行道只局部無障礙銜接且  
號誌桿擋路



照片 4.32 行人穿越道與人行道全非無障礙銜接且  
路樹擋路



照片 4.33 行人穿越道與人行道全非無障礙銜接且  
號誌桿擋路



## 五、心得與建議

### 5.1 結論

1. 自從1970年代石油危機以來，能源效率持續地被研究改進。在全球暖化情況下，有關節能與降低溫室氣體排放策略更加地被全球關注與要求進一步改善，海運船舶方面自也不能例外。
2. 為向2020年船舶能源效率之技術挑戰，日本船舶海洋工學會帶頭，於民國100年11月25日，在日本大阪辦理「第1屆世界船舶海洋工程論壇(First World NAOE Forum)」，討論現行船舶能源效率及環保衝擊減緩技術之極限以及創新方法之可能性。
3. 隨著高齡化社會的來臨，可讓更多人能使用的通用設計觀念與方法，正由內政部、交通部推廣中。內政部並以修法(建築物無障礙設施設計規範及相關法令)的方式輔以教育訓練來落實應用。
4. 本次出國除參與前述船舶節能減碳論壇並考察體驗日本通用設計、船舶安全管理外，對於船舶節能減碳、船上及陸上交通通用設計、船舶安全管理等之心得交換以及新觀念與思維之引進及啟發有很大助益，且對於未來國內船舶節能減碳、船上及陸上交通通用設計與安全運輸之規劃發展，也有相當幫助。
5. 本船舶節能減碳論壇內容皆與本所正執行之節能及安全、船舶安全管理、通用設計計畫有關，資料可供國內參考。
6. 京都頗受好評、別府別有特色的陸上交通通用設計設施(無障礙設施)令人印象深刻，其人行道與行人穿越道整個連成一個連續完整又平整的人行無障礙網路，值得國內道路交通工程人員設計參採。
7. 在通路設計方面，Sun-Flower渡輪船上及其上下船通道，在旅客橋、電梯及平順的客艙甲板設計之輔助下達到無障礙通路設計，可供國內離島航線客輪、客貨輪(如新台華輪等)設計之參考。

8. 在安全管理方面，Sun-Flower渡輪已通過國際安全管理章程ISM Code認證。客艙內的安全管理設施(消防設備標示、緊急逃生路線標示、救生衣穿著方法、棄船程序等等)之標示及說明均很清楚易懂，客艙整潔乾淨。整體而言，Sun-Flower渡輪安全管理與保安方面達相當水準，其耐航性及舒適性均很好，可供國內參考。

## 5.2 建議

1. 本次出國對於船舶節能減碳、船舶安全管理、海上陸上交通通用設計規劃之國際先進觀念與做法有不少收穫。建議在經費許可情況下，儘可能派員出國參加國際會議並體驗現況，以與國際接軌。
2. 為因應地球暖化，全球興起節能減碳風潮，「第1屆世界船舶海洋工程論壇」由日本帶頭辦理，論壇所討論之節能減碳策略方向，值得交通部及所屬單位參採，建議未來持續參與後續論壇。
3. 隨著高齡化社會的來臨，以「讓更多人能使用」的通用設計觀念與方法，如京都與別府之陸上交通通用設計、Sun-Flower渡輪無障礙設計觀念，皆值得交通部及所屬單位參採。