

出國報告（出國類別：發表學術論文）

海軍軍官學校出席「AIMM'10 - 第一屆多尺度及藕合作用力學」國際學術會議心得報告

服務機關：海軍軍官學校

姓名職稱：任展勇副教授

派赴國家：韓國

報告日期：99年6月10日

出國期間：99年5月30日－99年6月3日

報告日期：99年6月10日

目 次

摘要.....	3
參加會議目的.....	4
參加會議過程.....	4
與會心得.....	6
建議.....	7
附錄.....	8

摘 要

隨著人類對海洋資源需求的日益迫切，先進國家莫不投入大量的資源來加入海洋與水下載具研究開發的行列。對水下載具而言，在作戰時間期或海難發生時，其壓力殼強度為維繫艇員生命及保護艇內機具安全的唯一憑藉。因此，壓力殼結構設計已成為海洋國家汲汲發展性能優越水下載具之首要工作之一。增加酬載、潛深、降低能源消耗以及滿足壓力殼結構的安全性，自始即為水下載具設計者永續追求的目標。因而，為了尋求壓力殼最佳整體結構效率(高強度、輕量化)的設計方案，多年以來，水下載具除了從材料選擇方面著手外，另一方面也從構形的探討來進行最佳化設計研究。有鑑於此，本研究針對現行應用最廣的傳統圓筒加勁型壓力殼(traditional stiffened cylindrical pressure hull)構形以，進行最佳結構強度、最佳結構效率以及抗爆震能力等方面的比較分析。研究結果顯示在不同衝擊速度下，材料之動態強度將隨著應變率的增加而增加。

參加會議目的

第一屆 Advances in Interaction and Multiscale Mechanics (AIMM'10) 是由韓國先進科技學會暨國立台灣大學所共同主辦，會議於 2010 年 5 月 30 至 6 月 3 日在韓國濟州之西歸浦卡爾酒店(Seogwipo Kal Hotel)舉行，主要是針對結構與材料在衝擊與爆炸荷重下之各項特性研究進行發表，藉以提升國際上相關領域之科技及學術水準，為目前有關結構與材料動態特性領域之重要國際會議之一。參加之學者專家包含各國大學研究單位、重要企業機構等單位，可謂十分踴躍。藉由參加多場學術演講與壁報觀摩，吸收新知，瞭解國際間目前在基礎科學、應用工程、結構防護、碰撞以及爆震工程之研究趨勢與方向，獲益良多。

參加會議過程

本次會議 - Advances in Interaction and Multiscale Mechanics (AIMM'10)是由韓國先進科技學會暨國立台灣大學所共同主辦，會議於 2010 年 5 月 30 至 6 月 3 日在韓國濟州之西歸浦卡爾酒店(Seogwipo Kal Hotel)舉行，主要是針對結構與材料在衝擊與爆炸荷重下之各項特性研究進行發表，藉以提升國際上相關領域之科技及學術水準，為目前有關結

構與材料動態特性領域之重要國際會議之一。參加之學者專家包含各國大學研究單位、重要企業機構等單位，可謂十分踴躍。

本次會議之論文皆以口頭報告方式，會議論文之主題包括：

- Analytical, computational, and experimental multiscale and interaction mechanics
- MEMS and NEMS
- Micomechanics and nanomechanics
- Multiscale materials modeling
- Multiscale modeling in biological systems
- Multi-physics and multidisciplinary problems
- Other related topics
- Computational mechanics
- Fluid-structure interactions
- Floating and ocean structures
- Human response to structural vibration
- Multimedia Interactions
- Soil-structure interactions
- Vehicle-bridge interactions
- Wind-Structure Interactions

大會於 6 月 31 日上午舉行開幕典禮，首先由大會主席，亦即韓國先進科技學會 Dr. Chang-Koon Choi 致歡迎詞後，隨即由國立台灣大學土木工程學系楊永斌(Yeong-Bin Yang)教授與美國伊利諾州大學之 Dr. K.

Jimmy Hsia 分別針對「Strategy of Computation for Nonlinear Structural Analysis Based on Rigid Mechanics」及「Multi-Scale Mechanics Approach to Nanoscale Structures and Devices」之發展進行專題演講。之後隨即進行論文之發表與討論，每場次報告及討論之時間為二十五分鐘，各場次均十分踴躍，尤其是在衝擊與爆震相關領域之討論。

與會心得

由於本會議為國際研究多尺度及耦合交互作用力學行為之研討會，本會議約有二百餘位國際知名之人士參加，大多為歐美人士，亞洲則以日本及本國的學者較多。本次會議中筆者將對於「The Coupled Acoustic-Structural Response of an Optimum Ring-Stiffened Midget Submersible Vehicle Pressure Hull Subjected to Underwater Explosion」之動態力學行為進行發表，會議的過程中透過與其他與會學者討論研究心得並吸取其研究經驗後，使本人深覺獲益良多。未來無論是進行理論分析或實驗研究仍有非常大的發展空間，經過此次會議之發表，使筆者對未來之研究亦更具信心，並且對於後續之研究將秉持一貫之態度，將研究成果轉投於期刊論文，期望對相關領域研究在質與量上之提升能有所助益。

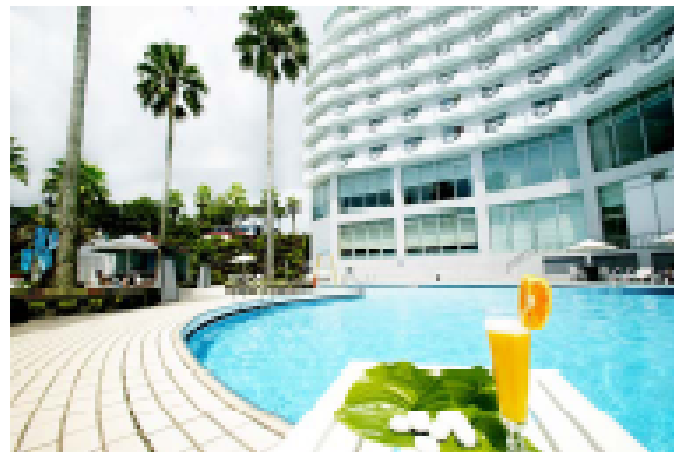
建議

本次參與會議後，筆者意識到結構與材料之動態反應與性質在民生工業、國防科技及防撞結構設計上日益重要，應用亦越來越廣。尤以今年 3 月 26 日晚間，載著韓國海軍 104 人的天安艦護衛艦，在黃海海域白翎島和大青島之間巡邏時，受襲沉入海底的事件，沉船導致 46 名艦上官兵死亡，進而造成南北韓因為天安艦事件引發兩國的軍事對峙後，如何從材料與結構設計之角度，來提升艦船之耐衝擊與爆震性能，將是未來必須思考之議題。另從鄰近國家如日本、韓國等國家對於參與此類之學術活動相當熱烈，其中以韓國、日本近年來在結構衝擊與爆炸防護等方面所投入的研究人力與經費可謂十分龐大，同時亦有多篇論文是透過國際合作研究共同完成的。反觀國內近年來雖然不斷的規劃國際合作研究、短期進修及各項國際研討會的補助，立意甚佳，然而若能在補助之員額及經費上再予以提升，除可增加學者之知識領域、拓展研究層次外，亦可將國內相關領域之研究狀況推廣於國際。

AIMM'10

The first international conference on
Advances in Interaction & Multiscale Mechanics

Seogwipo KAL Hotel, Jeju, Korea
31 May - 2 June 2010



Organized by: - Korea Advanced Institute of Science & Technology(KAIST)
- National Taiwan University(NTU)

Sponsored by: - National Research Foundation of Korea
- Jeju Regional Government
- U.S. Air Force Office of Scientific Research, Asian Office of
Aerospace Research and Development

In Cooperation with: Interaction and Multiscale Mechanics, *An Int'l Journal*

The coupled acoustic–structural response of an optimum ring-stiffened midget submersible vehicle pressure hull subjected to underwater explosion

* Chan-Yung, Jen

Department of Marine Mechanical Engineering, ROC Naval Academy, Taiwan, ROC;

Abstract

One of the major problems confronted by the designer of submersibles is to minimize the weight of the pressure hull for increasing the payload of a crew and necessary equipment and to simultaneously enhance the strength of the pressure hull for withstanding hydrostatical pressure, underwater explosive loading and other environmental loading. Hence, this paper presents the optimal design of a small-scale midget submersible vehicle (MSV) pressure hull with a ring-stiffened cylinder and two hemispherical ends subjected to hydrostatic pressure, using a powerful optimization procedure combined the extended interior penalty function method (EIPF) with the Davidon-Fletcher-Powell (DFP) method. According to the above optimum design results, we built up midget submersible vehicle finite element model. Then, the coupled acoustic–structural arithmetic from the widely used calculation program of the finite element–ABAQUS, was used to simulate and analyze the transient dynamic response of a midget submersible vehicle pressure hull that experiences loading by an acoustic pressure shock wave resulting from an underwater explosion (UNDEX). The analytical results are presented which will be used in designing stiffened optimum submersible vehicle so as to enhance resistance to underwater shock damage.