

出國報告（出國類別：洽公）

配合 105 年新船交船之裝備熟悉，至日本渦潮電機進行技術交流報告

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：黃戊辰、葉仁富 工程師

派赴國家：日本

出國期間：104 年 12 月 14 日至 19 日

報告日期：105 年 1 月 12 日

摘要

本公司新建環(離)島 40,000 DWT 成品油品輪鴻運及盛運輸預計於 2016 年交船，為執行四萬噸級環島成品油輪建造專案計畫，須對管理人員進行新型裝備操作技術交流，針對該公司所提供之裝備先行接受有關操作及保養之技術交流，可於日後管理船舶時，除可對船員進行指導外，如需向原廠尋求支援，亦可作為船方及原廠間之溝通平台，提高管理效能。

本次交流之裝備為渦潮電機株式會社(BEMAC UZUSHIO ELECTRIC CO, LTD)所提供之電力設備(包含主配電盤及緊急配電盤等)及機艙控制系統裝備進行交流，藉以彌補本公司工程師對於電力系統及機艙控制系統之不足，藉由交流可以大幅提升對系統之熟悉度，對於日後設備之妥善率提升有相當之助益。

本次技術交流自 2015 年 12 月 14 至 2015 年 12 月 19 日止，共計 6 天，含交通往返。

目次

一 目的.....	4
二、行程.....	4
(一)出國行程(如計劃表附件一).....	4
(二)參加人員.....	5
三、技術交流過程.....	5
(一) POWER DISTRIBUTION SYSTEM (MSB/ESB/AMP/GSP ETC.)	5
(二) AMP AC 6600V SHORE CONNECTION PANEL	6
(三) GROUP STARTER PANEL.....	7
(四) MSB/ESB/AMP/GSP 測試與檢查方法.....	9
(五) ENGINE CONTROL CONSOLE WITH MONITORING SYSTEM).....	10
(六) AFTER SERVICE MAINTENANCE FOR MSB/ESB/AMP/GSP/ECC/AMS ETC	11
(七) 工廠參觀.....	13
三、心得及建議.....	14

配合 105 年新船交船之裝備熟悉，至日本渦潮電機進行技術交流

一 目的

本公司新建環(離)島 40,000 DWT 成品油品輪鴻運及盛運輸預計於 2016 年交船，為執行四萬噸級環島成品油輪建造專案計畫，須對管理人員進行新型裝備操作技術交流，針對該公司所提供之裝備先行接受有關操作及保養之技術交流，可於日後管理船舶時，除可對船員進行指導外，如需向原廠尋求支援，亦可作為船方及原廠間之溝通平台，提高管理效能。

本次交流之裝備為渦潮電機株式會社(BEMAC UZUSHIO ELECTRIC CO, LTD)所提供之電力設備(包含主配電盤及緊急配電盤等)及機艙控制系統裝備進行交流，藉以彌補本公司工程師對於電力系統及機艙控制系統之不足，藉由交流可以大幅提升對系統之熟悉度，對於日後設備之妥善率提升有相當之助益。。

二、行程

(一)出國行程(如計劃表附件一)

預定起迄日期	到達地點	工作內容
104 年 12 月 14 日	高雄/台北 廣島/今治市	去程
104 年 12 月 15 日	今治市	Power Distribution System (MSB/ESB/AMP/GSP etc.)
104 年 12 月 16 日	今治市	Engine Control Console with Alarm Monitoring System
104 年 12 月 17 日	今治市	After Service Maintenance for MSB/ESB/AMP/GSP/ECC/A MS etc
104 年 12 月 18 日	今治市	Meeting 、Bemac Factory Tours etc Operation training will be done by simulator at Onishi factory.
104 年 12 月 19 日	今治市/廣島 台北/高雄	回程

(二)參加人員

1. 黃戊辰及葉仁富工程師

三、技術交流過程

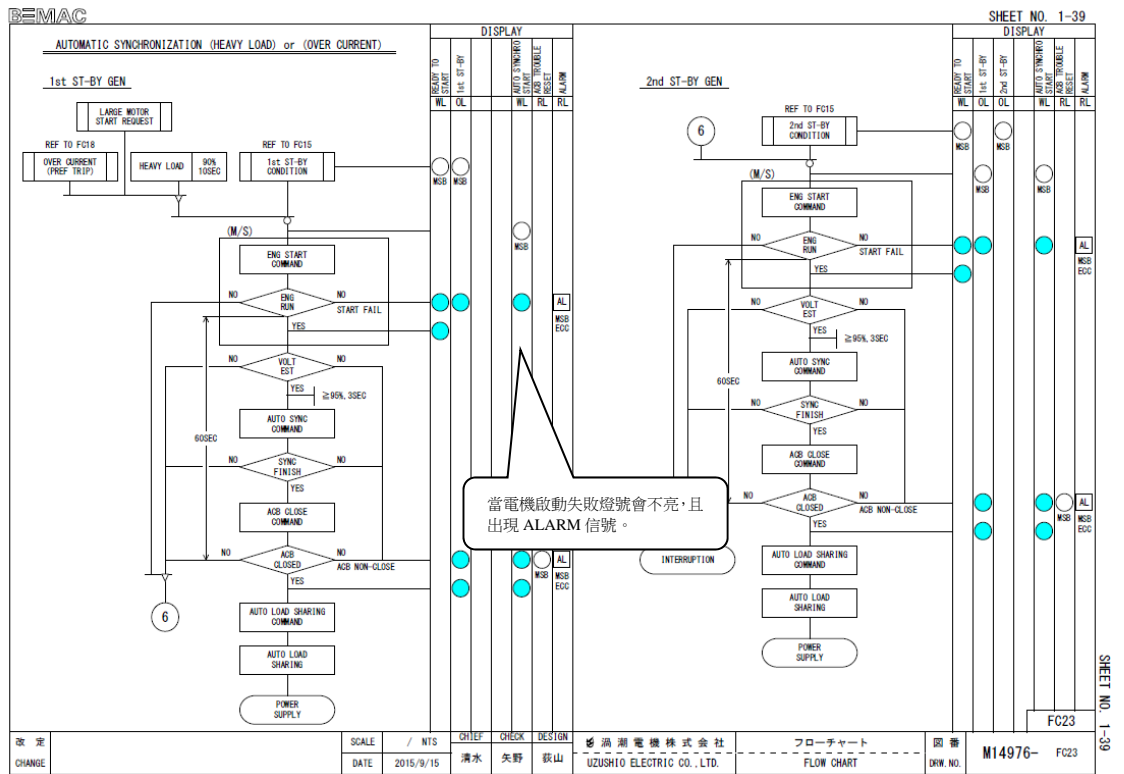
(一) Power Distribution System (MSB/ESB/AMP/GSP etc.)

1. Main switchboard/Emergency Switchboard船圖說明

主配電盤為控制船上配電系統之中樞，首先有關船圖之介紹要先了解相關設備之規格以及船上到底使用了哪些裝備，這一點在後續幾天的交流當中相當重要，也是必要學習的項目之一，由廠家規格可以知道用了哪些裝備以及廠家之規劃概念。

BEMAC		SPECIFICATION LIST (3/3)			SHEET NO. 1-3
METER	<input checked="" type="checkbox"/> TOYO KEIKI ACCURACY CLASS : <input checked="" type="checkbox"/> 1.5 OR BETTER BEZEL COLOR : <input checked="" type="checkbox"/> BLACK INDICATOR : <input checked="" type="checkbox"/> BLACK				
	SCALE	120 x 100	110 x 110	REMARK	
	KINDS	ARC	CIRCULAR		
	AM, FM, VM, WM, IRM	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	RED NEEDLE PROVIDED AT RATED VALUE	
	SYNCHRO METER	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
INDICATION LAMP BULB	<input checked="" type="checkbox"/> BA9S 6.3V 1W <input checked="" type="checkbox"/> BA9S 30V 1W <input type="checkbox"/> S-15 28V 2W <input checked="" type="checkbox"/> AHX-610 28V 1W				
CANOPY LIGHT	USUAL LIGHT : FLUORESCENT LAMP 110V 20W x () EM' CY LIGHT : FLUORESCENT LAMP 110V 20W x ()				
SPARE PART	<input type="checkbox"/> NOT SUPPLY <input checked="" type="checkbox"/> SUPPLY <input type="checkbox"/> WITH STEEL BOX <input type="checkbox"/> WITH BOX COLOR (MUNSELL CODE) : MAKER STANDARD (7.5BG7/2 H.G.)				
GENERATOR MANUFACTURER	<input type="checkbox"/> NISHISHIBA , <input checked="" type="checkbox"/> TAIYO , <input type="checkbox"/> HYUNDAI , <input type="checkbox"/> DEMP AC450V 60Hz 3φ 720kW(900kVA) 1155A 3SETS				
GEN ENGINE MANUFACTURER	<input type="checkbox"/> DAIHATSU , <input checked="" type="checkbox"/> YANMAR , <input type="checkbox"/> HYUNDAI , <input type="checkbox"/> DEMP ENGINE CONTROL CIRCUIT : <input checked="" type="checkbox"/> NOT PROVIDED <input type="checkbox"/> PROVIDED				
DEMAND POWER & GENERATOR CONDITION	SHIP'S CONDITION	DEMAND POWER	GENERATOR CONDITION		
	AT NORMAL SEA GOING	602 kW	720 kW x 1		
	AT TANK CLEANING	1023 kW	720 kW x 2		
	AT DEPARTURE	1749 kW	720 kW x 3		
	AT CARGO LOADING	777 kW	720 kW x 2		
	AT CARGO UNLOADING	1747 kW	720 kW x 3		
	AT PORT	523 kW	720 kW x 1		
		kW	kW x		

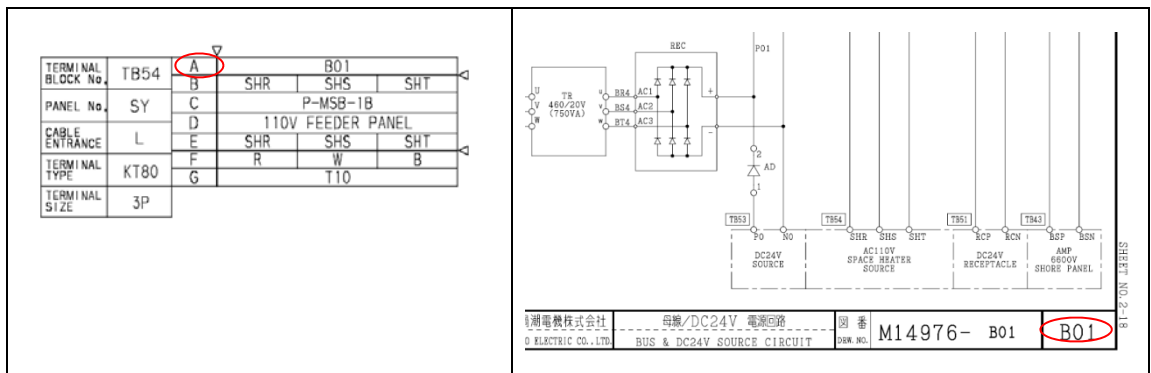
接著要了解控制流程(Flow Chart)，從控制流程中可以了解當控制盤出現 Alarm 及燈號變化所代表之意義與控制信號的順序，可以更方便去解讀控制線路，由控制線路再跟 TERMINAL BLOCK 連結，就可以將線路與所有佈線互相串連，讓整個控制網絡逐漸清晰，所以學會如何看船圖式各主辦油輪業務工程師之基本功夫，當船上出現問題時如何判斷問題之所在，就必須再這一方面下一些苦功。



H		A
I		B
J		C
K		D
		E
		F
		G

TERMINAL TYPE : 280-646/BE

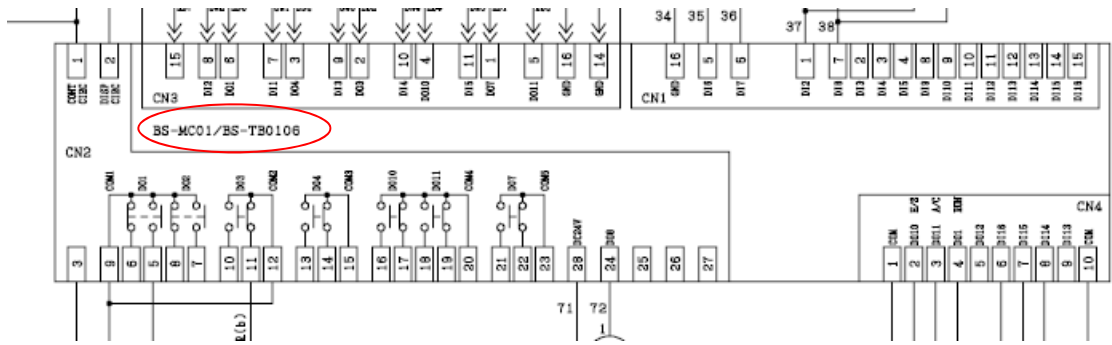
NOTE: A: DRAWING NO. E: TERMINAL NO. H: TERMINAL BLOCK NO.
 B: CABLE MARK F: CORE NO. I: PANEL NO.
 C: CABLE NO. G: CABLE CLASS J: CABLE ENTRANCE
 D: DESTINATION K: TERMINAL BLOCK SIZE



(二) AMP AC 6600V Shore Connection Panel

這項裝備是為因應環境保護，船舶於靠港時使用案上之供電設備的岸電接電系統，這個系統係首次安裝並使用在本公司之船隊，從 6600V 交流電壓轉換成 450V，最大承載 2000KVA，也由於本系統國內也是剛剛在規劃及測試中，所以可以預見使用的頻率在剛開始或許不會很高，但隨著未來環境保護的要求逐漸升高的同時，會越來越受重視。

在這次交流過程中也了解到本系統之操作並不困難，只要依照到港操作程序(自動同步/手動控制)及離港操作程序(自動同步/手動控制)，並依船岸之間分別依照相關程序逐一檢查及按步驟操作即可，將來需要建立檢查表(Check List)供船上使用。



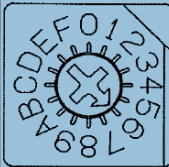
3-6. Operating instruction (BS-MC01+BS-TB0106)

“DI12:OFF→UVR” “DI12:ON→UVP”

※The output in a text shows “X” of a system chart.

- 1) As two (2) PCB are connected each other, starting order to stand-by pump due to running pump’s abnormal is output.
- 2) It has two (2) kinds of abnormal conditions, one is “open” condition of a magnetic conductor expect normal stop operation, other is an input abnormal signal from out-circuit.

4-5. Rotary switch setup : 6

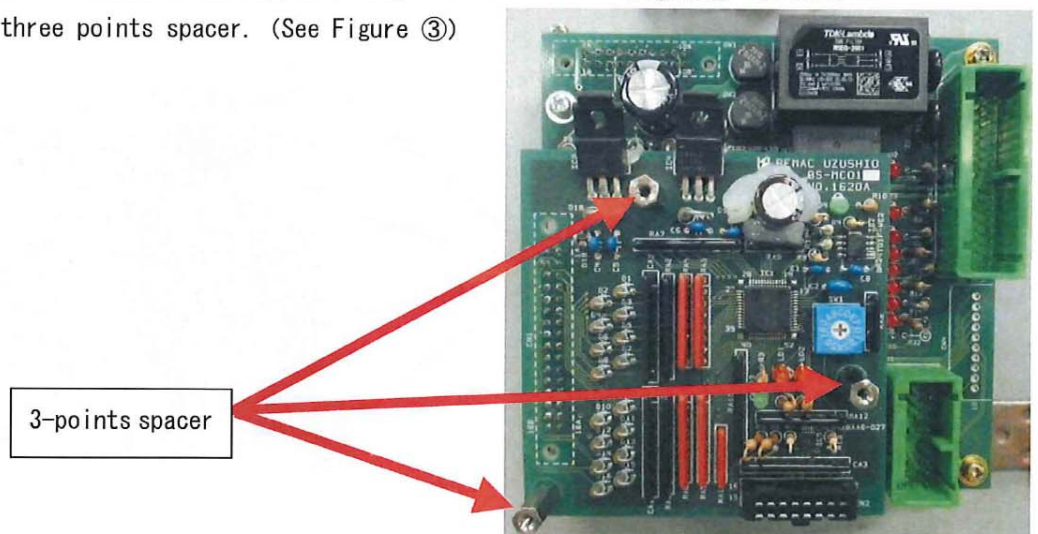


• It is in the state that uses the (ladder)”206” operation flow.
State to use the BS-TB0106.

- ③ If you remove the cover, there are two pieces of the substrate.

To remove the board of the upper first,
remove three points spacer. (See Figure ③)

Figure③ BS-MC01



PLC 控制電路板可以透過儀器進行參數之修改，以符合各種需求。

- It checks that BS-COM and BS-CFG are connected.



(四) MSB/ESB/AMP/GSP 測試與檢查方法

第一天下午因為我們新船的系統尚未組裝完成，所以使用別的船東之實際裝備介紹測試及檢查方法，並實際進行測試與解說。

1. 外觀檢查及構造檢查

依照圖說之尺寸、構造及塗裝依此檢查，確認符合相關規範，尤其是構造須特別注意配電盤之圖面、接線與銘板之位置及內容是否正確。

2. 性能測試

A. 溫度測試：確認各接點之溫度上升值及記錄。

B. 一般電器迴路測試：包含 Inter-Lock 測試(ACB 跟岸電及 ACB 跟加熱器控制之 Inter Locker)、緊急停止迴路測試、接地燈迴路測試及絕緣阻抗計迴路測試。

C. 保護裝置測試(測試值及設定如下圖)

- 過電流跳脫測試：分為 Long Time(設定在額定電流 110%=1271A, 20sec) 跟 Short Time(設定在額定電流 300%=3465A 400m sec)
- 優先跳脫測試：(設定在額定電流 105%=1213A 10 sec)
- 過電流警報測試：(設定在額定電流 100%=1155A 僅有警報不跳脫)
- Reverse Power 跳脫測試(設定在額定功率的-10% -72KW, 10Sec)
- 低電壓跳脫測試：設定在 382.5V 警報， 157.5-315V 跳脫， 500msec。

RATED POWER (Pn)		720 kW	- kW	
RATED CURRENT (In)		1155 A	2566 A	
CT RATING		1600 / 5 A	3200 / 5 A	
RATED BREAK. CAPACITY / RATED MAK. CAPACITY		SYM. / ASYM. 65/153 kA AT AC500V	SYM. / ASYM. 85/201 kA AT AC500V	
OVER CURRENT TRIP TYPE (CONTROL SOURCE : AC220V, 60Hz)		AGR-22BS-PR	AGR-21BS-PS	
LONG TIME DELAY TRIP (LTD)	IR=In× RANGE	RANGE	0.8 ~ 1.15 , NON	0.8 ~ 1.15 , NON
		SET	1.10 (1271 A)	1.00 (2566 A)
	TIME DELAY	RANGE	15 ~ 60 sec	15 ~ 60 sec
		SET	25sec AT IR x 120%	25sec AT IR x 120%
SHORT TIME DELAY TRIP (STD)	Isd=In× RANGE	RANGE	2.0 ~ 5.0 , NON	2.0 ~ 5.0 , NON
		SET	3.0 (3465 A)	3.0 (7698 A)
	TIME DELAY	RANGE	100 ~ 800 m sec	100 ~ 800 m sec
		SET	400 m sec	400 m sec
INST TRIP	Ii=In× RANGE	RANGE	2 ~ 16 , NON	2 ~ 16 , NON
		SET	12 (13860 A)	12 (30792 A)
PREFERENCE TRIP	IPI=In× RANGE	RANGE	0.75 ~ 1.05	0.75 ~ 1.05
		SET	1.05 (1213 A)	(A)
	TIME DELAY	SET	10sec AT IPI x 120%	10sec AT IPI x 120%
REVERSE POWER TRIP	PR=Pn× RANGE	RANGE	0.04 ~ 0.1 , NON	0.04 ~ 0.1 , NON
		SET	0.10 (72 kW)	- (kW)
	TIME DELAY	RANGE	2.5 ~ 20 sec	2.5 ~ 20 sec
		SET	10 sec	10 sec
	CONNECTION (NOR/REV)		REV	-
UVT (220V) PICK-UP 187V (382.5V) (AUR-1CD) TRIP 77-154V (157.5-315V), 500ms		<input checked="" type="checkbox"/> PROVIDED <input type="checkbox"/> NOT PROVIDED	<input checked="" type="checkbox"/> PROVIDED <input type="checkbox"/> NOT PROVIDED	

D. 發電機控制迴路作動測試

- 手動操作發電機之啟動即停止測試。
- 手動操作發電機之並聯運轉測試。
- 自動控制迴路測試：包含自動切換、自動同步及自動負載分配等。
- 控制電源變動測試：如電壓變動測試確保從-25%至+30%之變動下仍然可以運作。

E. 啟動盤作動測試

- 啟動及停止測試
- 保護裝置測試
- 控制迴路測試：包括遠端操作測試、自動啟動及停止測試、自動切換測試及順序啟動測試等。

(五) Engine Control Console with Monitoring System)

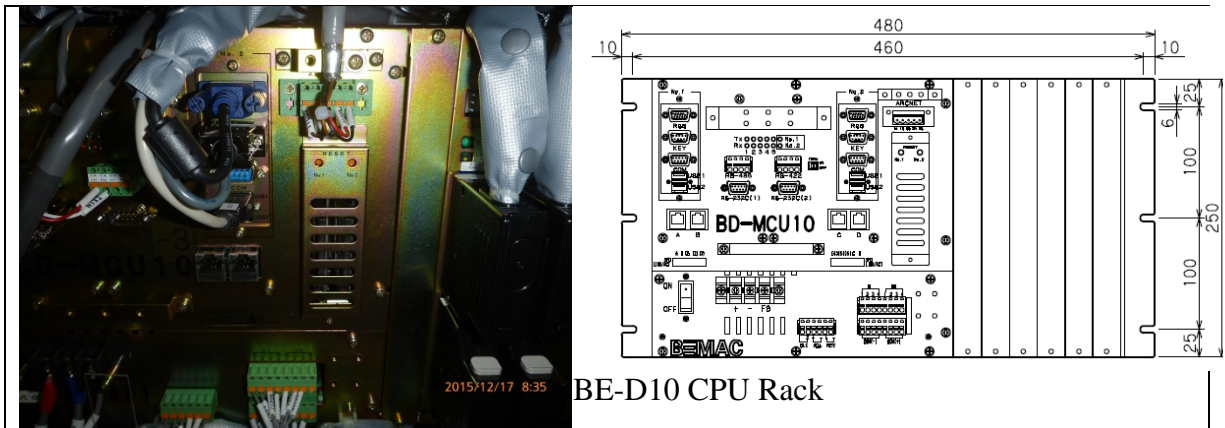
所有機器警報監視和控制系統的功能，都整合在 BEMAC BE-10 系統內，這是類似電腦控制，他是將系統架在 WINDOWS XP，所以在開關機之順序需特別注意，不能直接去關閉電源，否則會造成系統之問題。

這套系統 BE-D10 係 BEMAC ECC 之控制中樞，所以出廠前所有位置均已設定完成，因此雖然有可供擴充之插槽，但無法自行擴充，或取代現有之插槽的功能，所以一但損壞只有請原廠更新或購置原廠的配件更換，例如 LOG PRINT 雖然並不特殊，但一但更換廠牌或型式，可能均須原廠重新設定才能使用，Monitoring Group 最大可以擴

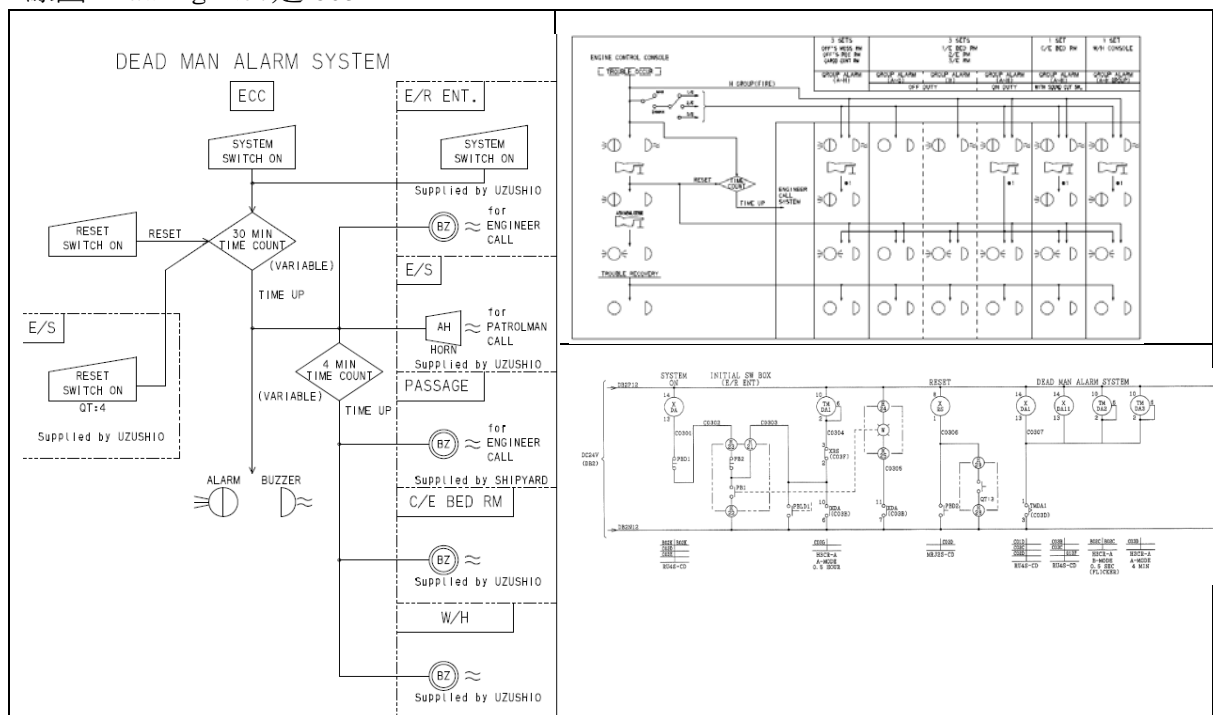
充至 40 個群組，但我們新船只用到 29 個群組，如其中一個群組功能有問題，是無法移至第 30 個全組以後之插槽使用的，也就是這是一個封閉的系統。

本系統共有兩個 CPU，一旦主 CPU 有問題，備用 CPU 會自動接續，不至於造成系統中斷，至於操作方面則可以參考 BE-D10 Instruction Manual, 細節不再此詳細敘述。

本套系統包含 8 個延伸警報系統，分別位於駕駛台、餐廳、貨控室、船員休息室及管輪房間以及 3 組延伸之監視系統位於駕駛台、貨控室與輪機長房間，系統之連結係使用網路線。



新船可進行機艙無人當值因此在延伸警報有 DEAD MAN ALARM SYSTEM 之設置，其流程控制以及相關之 PATTERN 如下，另外可從 Terminal Arrangement 查出系統之接線圖 Drawing No. 是 C03

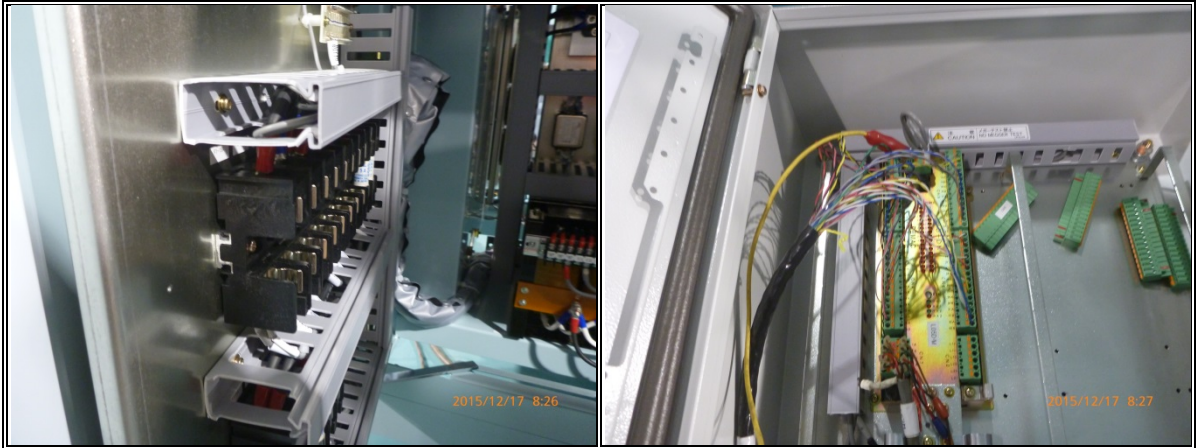


(六) After Service Maintenance for MSB/ESB/AMP/GSP/ECC/AMS etc

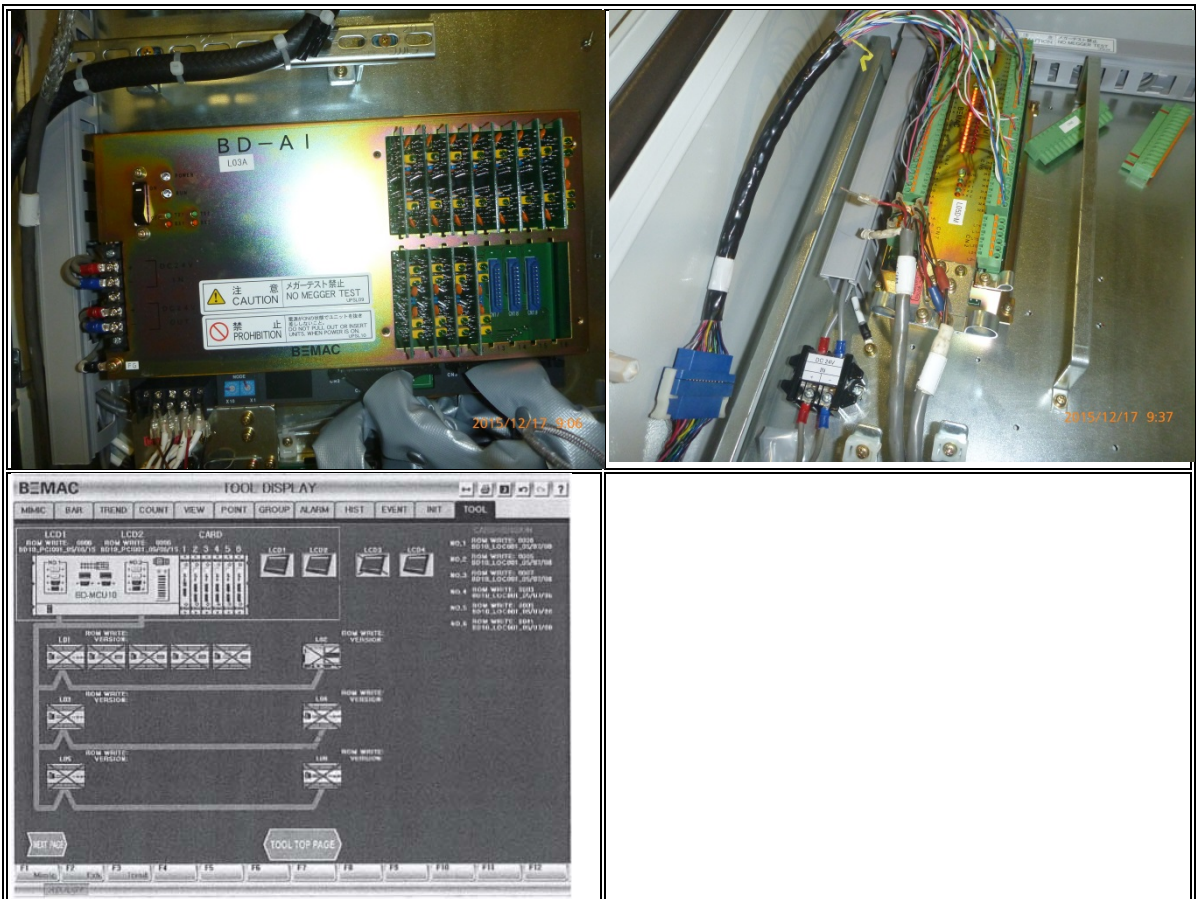
第三天交流之重點放在 After Service Maintenance，早上說明 ECC/AMS，下午則是放在 MSB/ESB/AMP/GSP 的意見交流與互動，透過與現場工程師的交流與互動，可以充分討論以往所遇過之問題，以及以原廠工程師之角度解說他們所經

常碰到之檢修問題，可以說相當的有收穫，加上剛好有碰到大連代理之見習工程師提供華語服務，讓這趟之交流更顯得彌足珍貴。

首先介紹的是低絕緣之檢測方式，原廠先在預設之控制箱將線路接地，再透過實際之檢查確認哪一個控制箱有接地現象，其使用之方法也是逐一檢查抽出各保險司，當接地現象消失時再透過線路圖確認哪一個環節接地，然後找出接地之為至於已排除接地現象，這部分雖不是非常特別，但卻是非常實際的呈現出一步一步確認的重要性



D/I 跟 A/I 異常檢點之方法，模擬數位跟類比信號故障的排除，這個部分由於訊號之輸出與輸入 BE-D10 系統控管，所以當訊號有異常在電腦中 TOOL 功能，可以查出哪一個數位/類比訊號有問題，再依據說明書找出控制之 PC BOARD 及該 PC BOARD 控制那些訊號的輸出或輸入，可以輕易地更換 PC BOARD，但因其控制電壓為 24V，所以要更換任何 PC BOARD 必須要將電源關閉，否則容易造成其他異常，需特別當心。



有關這套系統的中樞有主 CPU 及備用 CPU，當主 CPU 故障時會自動切換至備用 CPU，如果兩者均故障，建議找原廠技術人員處理，不建議自行處理，還有電池之壽命是五年，建議定期更換，但因電池放在系統內部，原廠也不建議自行更換，如自行更換造成系統故障，原廠不負責任，但我請教技術人員如電池都不換會有什麼問題，他們的答案是不會有任何問題除非是電源跳脫，否則不會造成系統之問題，另外有關電池之更換是否需要重新設定，原廠答覆是需要依照電腦指示設定即可，所以似乎自行更換電池之風險並不會太大。

兩發電機並聯使用時，若電動勢不相等，將有無效橫流或無效循環電流產生，則可使用自動電壓調整器 (AVR) 調整以確保個電機間之輸出電壓一致。

另外有關 ACB 之拆裝及更換方式，在這次的交流中也以實際作業方式，讓我們親自動手更換 ACB，且從過程中探討有關 ACB 之故障，原廠表示最重要的是要將 ACB 螢幕的資訊傳給原廠做判讀，可以快速查出 ACB 之問題。

還有主配電盤之設計是可以在系統的主匯流排故障時，將兩個匯流排隔離，在打開雙重匯流排分段隔離開關後，將 BUS CONTROL SOURCE 切換至正常之主匯流排，但切勿在正常運轉中切換操作此一開關，否則會造成控制及監視迴路之功能失常。

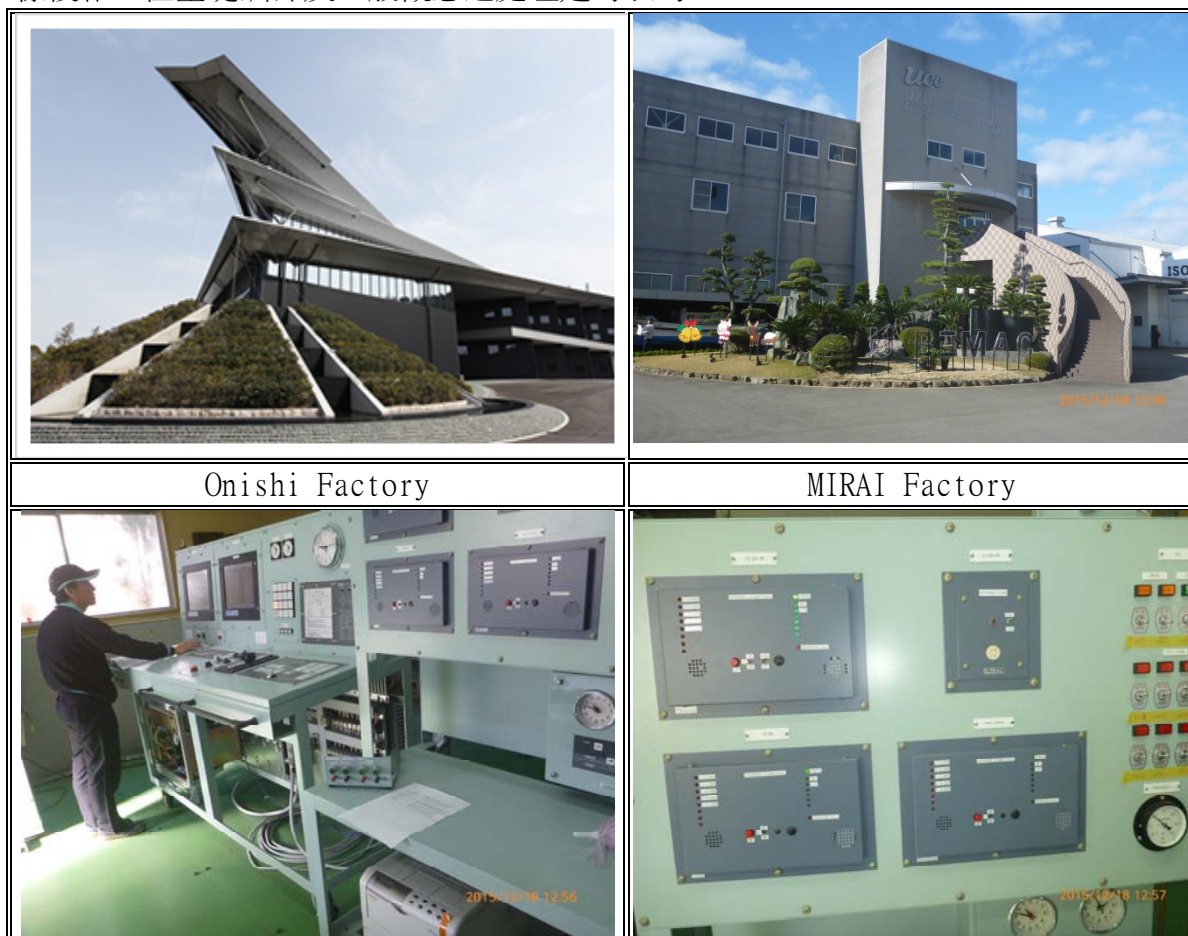


(七) 工廠參觀

這次在渦潮電機株式會社共參觀兩個工廠，ONISHI 工廠主要為設計部門與 SALES MARKETING 部門(含海事部門與陸上部門)，該工廠主要組裝 Engine Control Console 及岸電系統，辦公室相當先進，樓上還有一個簡報室介紹該公司之發展及一台小型之模擬機，模擬駕駛台操控，可以變化操控模式，是一個現代化之工廠，

另外一個工廠是 MIRAI 工廠，是渦潮電機之總公司所在地，該工廠主要負責主配

電盤、緊急配電盤、啟動電盤與配件倉儲，可生產各類配電箱或控制台之工廠，這個工廠有一台 ECC 控制之模擬器，可作為原廠代理之技術人員訓練用，雖然不像船上那樣複雜，但基礎訓練及一般概念之處理是可以的。



三、心得及建議

1. 本次之技術交流共計在渦潮電機株式會社四天，特別針對系統及過去遇到之問題向原廠之設計單位與維修部門做雙向之溝通及討論，確實有對於該公司系統有了更深之了解，也對未來的管理有更清楚輪廓，雖然仍然無法 100%完全的掌握所有細節與設計概念，但作為溝通之橋梁應足以勝任。
2. 近年來船上因缺乏優質的電機師，加上學校普遍對船上電學之課程之授課時數不多，導致一般船員對電路控制之熟悉度較差，未來如果有任何疑問可以直接與原廠之窗口討論相關之問題，也有助於釐清各項問題，以取得解決方案，加速問題之釐清。
3. 建議參與人員須具有相當之工作經驗與歷練或是相關背景，前往前收集相關資料，以便做充分之溝通與技術探討，必定能獲得更深之理解與專業知識之精進。
4. 這幾年由於船員年齡急速老化，尤其是機艙部門之人員，所以加強工程師之技術能力與協調能力是勢在必行之政策，所以透過新造船之購案，要求原廠提供必要之訓練，並派相關工程師前往，是非常好的政策，應予以持續維持，由於過去有很長一段時間並未造新船，所以工程師們在這一段是很缺乏的，建議應

加強與原廠之技術交流。

5. 除了新造船的訓練外，平時也可利用與原廠簽訂之技術維護或配件供應合約時要求由原廠提供技術服務與交流，並透過原廠訪查時進行技術之交流與探討，強化工程師們及船員之技術能力，以面對未來之挑戰。

附件一 計畫表

TAIWAN OWNER: CPC Training Schedule

2015.12.11

Date		Time	Product	Details	PIC Dept.	PIC.	Place
Dec.14	Mon.		Travel to Japan	Taipei(16:55)~Hiroshima(20:15)~Imabari(22:00) by CI112	GM Marketing	Mr.Nakaura	
Dec.15	Tue.	9:00~14:30	MSB/ESB/AMP/GSP/ST etc.	Explanation of Products by drawing	Design	Mr.Ogiyama, Mr.Oki, Mr.Mori	Design
		15:00~16:00		Explanation for instruction manual by machine for Sanoyasu SNO.1339	Inspection I	Mr.Watanabe	Onishi Factory
		16:00~17:00	Discussion	Q&A		PIC	Atens
Dec.16	Wed.	9:00~12:00	ECC/AMS	Explanation of Products by drawing	Design	Mr.Takeuchi	Design
		13:00~14:00		Explanation for instruction manual by machine for Sanoyasu SNO.1339	Inspection II	Mr.Tomita	MIRAI Factory
		14:00~16:00		Factory Tour	GM Marketing	Mr.Takeuchi	MIRAI & Onishi
		16:00~17:00	Discussion	Q&A		PIC	Atens RM
Dec.17	Thu.	9:00~12:00	ECC/AMS	Product Maintenance	Aftersales	Mr.Nakamura, Mr.Ka	MIRAI Factory
		13:00~16:00	MSB/ESB/AMP/GSP/ST etc.	"	Service	"	Onishi Factory
		16:00~17:00	Discussion	Q&A		PIC	Atens RM
Dec.18	Fri.	9:00~12:00	Review	Depending on owner's request		PIC	Atens RM
		13:00~17:00	"	(Operation training will be done by simulator at Onishi factory.)		"	"
Dec.19	Sat.		Travel to Taiwan	(6:00)Imabari~Hiroshima(09:00)~Taipei(10:50) by OH10 (9:00)Imabari~Hiroshima(12:45)Hiroshima~taipei(14:40)by CI0127	GM マーケ	Mr.Takeuchi	

Trainee :①Mr.W.C.Harry/Senior Superintendent
②Mr.John R.F.Yeh/Superintendent

PIC for Sales Section : Nakaura & Takeuchi

Reservation Room :Atens

Lunch :MIRAI 4F dining room

Hotel : Imabari Urban Hotel (Tel:0898-22-5311)
1-5-28 Kitahorai-cho, Imabari, Ehime Prefecture 794-0028