馬祖海氣象資料品管及 AIS 資料加值應用

林有騰¹ 林雅雯² 林騰威³ 張永葵⁴ 鄭采誼⁵ 王廣亞⁶ 郭庭彰⁷

¹交通部運輸研究所港灣技術研究中心助理研究員 ²交通部運輸研究所港灣技術研究中心科長 ³數位地球科技有限公司總經理 ⁴數位地球科技有限公司副總經理 ⁵數位地球科技有限公司駐點工程師 ⁶連江縣港務處處長

7連江縣港務處課長

摘要

馬祖四鄉五島間彼此聯繫的交通仰賴海上藍色公路,為使港務管理單位掌握船舶管理及海 氣象資訊,本研究「馬祖海情資訊系統」整合船舶自動識別系統(Automatic Identification System, AIS)、海氣象現場觀測即時資訊以及數值模式計算資訊,藉由資訊與通訊科技技術(Information and Communication Technology, ICT),將資訊彙整於地理資訊系統(Geographic Information System, GIS),提供港務管理人員透過視覺化的地圖介面,快速掌握船舶動態、海氣象資訊以及碼頭船 席與港外泊船區的即時水深時序變化,並且持續精進功能,藉由系統資訊輔助決策,提升海上 航行安全。

一、緒論

「馬祖海情資訊系統」應用交通部運輸研究所港灣技術研究中心(以下簡稱港研中心)及交通 部中央氣象局(以下簡稱中央氣象局)的海氣象觀測與模擬資訊,滿足連江縣政府及旅客資訊服 務之需求,達成提供海氣象資訊、防災應用、優化管理及航行安全之目標,系統畫面如圖1所 示。

蔡等人(2021)說明本系統針對馬祖各港區(南竿福澳碼頭、北竿白沙碼頭、西莒青帆碼頭、 東莒猛澳碼頭、東引中柱碼頭),整合即時海氣象觀測、海象模擬、船舶動態(AIS)、港區結構物 等基本資料以及船班/公車/(飛機)航班等資訊服務,建置一套馬祖海情資訊系統,將各項資訊根 據經緯度標註於 GIS 圖臺,並以地圖呈現所有資訊,做為港務管理人員的決策輔助工具,也提 供搭乘藍色公路的旅客瀏覽。



圖1 系統畫面

海氣象觀測資料係以港研中心代辦設置之測站為主,介接中央氣象局所設置之測站為輔, 應用資料如表1。海氣象資料經由4G行動通訊服務傳送至港研中心海氣象資料接收主機,再以 專線發送至本研究的系統資料庫。系統資料庫介接中央氣象局氣象開放資料平臺海氣象資訊, 定時擷取儲存於系統資料庫,並向交通部航港局申請AIS資料介接,由該局發送資料到系統資 料庫;雷達回波圖與衛星雲圖則介接中央氣象局資料;海氣象模擬成果圖則介接港研中心資料; 船班與航班等交通資訊,分別介接連江縣港務處「馬祖智慧港口服務系統」與交通部「公共運 輸整合資訊流通服務平台」服務;各項資訊透過GIS技術建置「馬祖海情資訊系統」並呈現, 另外也提供「多媒體船班資訊系統」供旅客於候船室觀看,系統架構如圖2。

資料	來源								
	1.即時觀測:港研中心代辦設置(南竿、莒光、東引)、介接中央氣象局 OpenData 資								
風速	料								
	2.模擬:港研中心提供(馬祖海域)								
油份	1.即時觀測:港研中心代辦設置(南竿、莒光、東引)								
799.112.	2.模擬:港研中心提供(馬祖海域)								
	1.即時觀測:港研中心代辦設置(南竿、莒光、東引)、介接中央氣象局 OpenData								
波流	資料								
	2.模擬:港研中心提供(馬祖海域)								
能見度	即時觀測:港研中心代辦設置(南竿、莒光、東引)								
GIS 底圖	內政部國土測繪中心、OpenStreetMap(開放源)								
进口治底地形图	港研中心代辦「國內商港未來發展及建設計畫(106-110年)-馬祖港埠建設計畫」								
	建置成果								
港 市 工 計 国	港研中心代辦「國內商港未來發展及建設計畫(106-110年)-馬祖港埠建設計畫」								
尼巴工灯回	建置成果								
海圖	購買自國防部海軍大氣海洋局								
雷達回波圖	介接中央氣象局資料								
衛星雲圖	介接中央氣象局資料								
海氣象模擬成果圖	港研中心提供								
AIS	介接交通部航港局								
船班	介接連江縣港務處「馬祖智慧港口服務系統」								
航班	介接交通部「公共運輸整合資訊流通服務平台」								

表1 資料介接一覽



圖 2 馬祖海情資訊系統架構

本研究係針對連江縣港務處需求進行功能的開發與精進,透過 ICT 的技術輔助決策,藉此 提升海上航行安全。

二、研究方法

2.1 資料快速品管

美國的海洋綜合觀測系統(Integrated Ocean Observing System, IOOS)之海洋即時資料品保手冊(Manual of Quality Assurance of Real-Time Ocean Data, QARTOD Manual)中,依儀器種類與測站形式分類,提供標準化資料品質控管檢測程序,如表2所示,將品管檢驗分為11個細項,將 原始觀測數據經資料品管檢驗後,將依據檢測結果給予資料品質狀態標記如「1」為通過、「2」 為未檢測、「3」為可疑的資料、「4」為未通過、「9」為遺失資料。

- 本研究適合 QARTOD Manual 檢測項目如下:
- (1)Test 4-Gross Range Test(極限值檢驗):小於儀器極限值標記為1,大於儀器極限值標記為4。
- (2)Test 5 Climatology Test(季節性極限值檢驗):小於該點測站的季節性極限值檢驗標記為1,大於該點測站的季節性極限值檢驗標記為3(可疑的資料)。
- (3)Test 7 Rate of Change Test(資料變化率檢驗):採取樣 24 小時資料做為樣本母體,若母體資料 少於 8 小時則標記為 2,若資料變化率小於 3 倍標準差標記為 1,超過 3 倍標準差標記為 3(可 疑的資料)。

套用之觀測值檢測如下:

(1) 風速計:平均風速。

(2)AWAC:有義波高(Hs)、尖峰週期(Tp)、流速。

測試項目	說明
Test 1 Timing/Gap Test(資料時序檢驗)	檢驗資料點連續性與時間間隔正確性
Test 2 Syntax Test(資料格式檢驗)	檢驗資料傳輸格式與編碼正確與否
Test 3 Location Test(座標資料檢驗)	檢驗浮標測站之 GPS 座標資料
Test 4 Gross Range Test(極限值檢驗)	檢驗資料是否超過儀器或是物理現象的極限值
Test 5 Climatology Test (季節性極限值檢驗)	檢驗資料是否超過逐月變化合理範圍或是季節性變動的極限值
Test 6 Spike Test(離群值檢驗)	檢驗資料是否為短時距之離群值
Test 7 Rate of Change Test(資料變化率檢驗)	檢驗資料的短時距變化率是否超過觀測值標準差變化率
Test 8 Flat Line Test(觀測值無變動檢驗)	檢驗資料是否長時間僅有微小變動或是毫無變化
Test 9 Multi-Variate Test(複合變數檢驗)	使用其他類型並具有相關性之觀測值,檢驗資料的特性
Test 10 Attenuated Signal Test(訊號衰減檢驗)	檢驗資料於一定時間區間內是有適當的變化量
Test 11 Neighbor Test(鄰站比對檢驗)	檢驗資料與鄰近測站觀測結果的相似性

表 2 QARTOD Manual 品管檢驗

2.2 統計圖表產製

現今的趨勢為雲端計算,個人電腦已不是計算或統計的主要運算元。因此,本系統採用網 頁方式建置資料分析功能,資料皆在伺服器上處理,系統維護也較方便,使用者只要開啟網頁 就能產製統計表與繪製相關圖資,不會因使用者的作業系統的關係而有無法適用的疑慮。圖 3 為以 SQL 指令於資料庫中產製之聯合分佈百分比統計表,產製過程不須取出全部數據,不會有 陣列過大而無法計算的問題。本系統於伺服器端計算,可依使用者需求,自訂時間區間與選擇 海氣象觀測項目,產出聯合分佈百分比統計表與玫塊圖。

波高波	<mark>波高波向統計表.sql02VM∖user (56))* </mark>																	
\Box (SELECT (CASE WHEN COUNT(*) >= 0 THEN '0-0.5' ELSE '0-0.5' END) AS [H13],																		
	COUNT(CASE WHEN ([DirTp]>=0 AND [DirTp]<=11.25) OR ([DirTp]>348.75 AND [DirTp]<=360) THEN 1																	
	FROM [ihmt_wap].[dbo].[History] WHERE [Hs]>=0 AND [Hs]<0.5 AND [Station_ID]=1)																	
	UNION ALL (SPIECT (CASE HEREM CONDITION) $\sim 0.770000000000000000000000000000000000$																	
	(SELECI (CASE WHEN COUNT(*) >= U THEN 'U.S-1' ELSE 'U.S-1' END) AS [HI3], COUNT(CASE WHEN (EDIYTDIS=0 AND EDIYTDIS=11 25) OR (EDIYTDIS348 75 AND EDIYTDIS=0.400 THEM 1													THEN 1				
	FROM [ihmt_wap].[dbo].[History] WHERE [Hs]>=0.5 AND [Hs]<1 AND [Station_ID]=1)																	
	UNION ALL																	
	(SELECT (CASE WHEN COUNT(*) >= 0 THEN '1-1.5' ELSE '1-1.5' END) AS [H13],																	
	COUNT(CASE WHEN ([DirTp]>=0 AND [DirTp]<=11.25) OR ([DirTp]>348.75 AND [DirTp]<=360) THEN													THEN 1				
	INTON	ALL.	wapli	ασοιι	HISTO	ryj <mark>wr</mark>	IERE	HS J>	=1 AN	D [H:	s]<1.5	AND	Lotati	on_11)]=1)			
	(SELEC	T (CA	SE WHE	IN COUN	T(*):	>= 0 1	HEN	1.5-	2' EL	SE 1	1.5-21	END)	AS [H	13].				
		COUN	T(CASE	WHEN	([Dir	Tp]>=0	AND	[Dir	Tp]<=	11.25	5) OR	[Dir	Tp]>34	8.75	AND [I	irTp]	<=360)	THEN 1
	FROM [ihmt_	wap].[[dbo].[Histo	ry] W	IERE	[Hs]>	=1.5	AND	[Hs]<2	AND	[Stati	on_II)]=1)			
	UNION	ALL T. / CA	917 HILT	M COIN			THEM		TT OF	10.0			ru121					
	CONTRC	COUN	T(CASE	E WHEN	([Dir	- ο ι Το 1>=0	AND	[Dir	Tol<=	11.2	5) OR	/ ns ([Dir	τ _D 1>34	8.75	AND II	irTp'	<=3601	THEN 1
	FROM [ihmt_	wap].[dbo].[Histo	ry] W	IERE	[Hs]>	-2 AN	D [H:]<3 A	ND [S	tation	_ID]-	1)		,	
	UNION	ALL																
	(SELEC	T (CA	SE WHE	IN COUN	T(*):	>= 0 1	HEN	3-41	ELSE	13-4	END) <mark>A</mark> S	[H13],					
		COUN	T(CASE	E WHEN	([D1r	Tp]>=l	AND	[D1r	Tp]<=	11.2:) OR	([D1r	Tp]>34	8.75	AND [I	01rTp]	<=360)	THEN 1
100 %	<																	
<u> </u>	吉果 📑	訊息																
	H13	N	NNE	NE	ENE	Е	ESE	SE	SSE	s	SWW	SW	WSW	W	WNW	NW	NN W	Total
1	0-0.5	2802	4398	8978	5723	1542	305	203	172	177	167	322	308	174	219	254	605	26349
2	0.5-1	1228	7372	11989	6958	1420	123	90	55	85	170	329	289	72	78	126	295	30680
3	1-1.5	1080	7167	6484	2494	371	21	15	22	20	108	185	134	14	16	23	62	18217
4	1.5-2	1068	6618	3902	987	95	17	16	15	12	87	48	50	20	17	14	21	12987
5	2-3	1654	8175	3672	611	63	21	15	27	19	49	34	46	21	25	19	35	14486
6	3-4	566	2563	1001	156	19	10	8	10	5	12	17	15	8	6	6	14	4416
7	4-5	108	600	234	85	5	4	3	3	2	17	8	1	3	3	2	3	1081
8	5-6	11	110	29	29	2	4	3	2	5	9	4	3	1	0	1	1	214
9	6-7	4	11	3	0	0	0	0	0	0	7	1	1	1	0	0	1	29
10	7-8	1	4	1	1	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	1	13
11	8-9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
12	9-10	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5
13	10-11	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14	11-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	15-16	0	1	2	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	0	4
10	16-50	0	1	1	1	о О	1	0	1	о П	0	0	•	0	1	0	- 0	6
20	Total	8582	• 37	* 36298	- 17	3520	• 506	355	* 309	326	631	950	854	316	* 366	445	-	- 108
20	10100	5.704	21	50250	*1	5520	500		505	220	321	555	554	510	200	>	10.20	.00
🕑 E	成功執行	「宣詞・																

圖 3 聯合分佈百分比統計表之 SQL 內建指令

2.3 自動化告警

為了即時提醒使用者海氣象觀測的告警資訊,因此,本系統依各港口特性,設定出各項海 氣象觀測告警之門檻值(分為綠-黃-橘-紅燈號值),當實際觀測值到達門檻值時(推播橘燈及紅燈 值),透過通訊軟體 Line 之聊天機器人(LINE Bot)第一時間推播告警通知使用者,俾利爭取應變 處理時間。

2.4 AIS 資料加值運用

利用 AIS 的資料開發船舶管制工具,將單一船舶的時序列單點資料,以空間幾何(Geometry) 的線(Line)儲存於資料庫,以利後續快速查詢軌跡或環域分析之用。此外,海面上各時間所有船 舶的位置資料,也以 GEOJSON 格式儲存,提供使用者針對所有船舶做歷史回放使用;另外, 增加可劃設管制區域(禁止進入或超速)之功能,當收到 AIS 資料時,可進行船舶位置檢查,若有 發生違規,可利用 LINE Bot 推播通知管理員。

三、研究成果

3.1 資料快速品管

當觀測資料寫入資料庫時,就立即進行快速品管,以 Test 4(極限值檢驗)、Test 5(季節性極限值檢驗)、Test 7(資料變化率檢驗)進行,圖4為波流觀測資料表,有義波高的檢測結果紀錄於「HS_4_5_7」,其中顯示「433」表示 Test4=4(未通過)、Test5=3(可疑的資料)、Test7=3(可疑的資料),若為「211」表示 Test4=2(未檢測)、Test5=1(通過)、Test7=1(通過)。尖峰週期、流速與平均風速分別紀錄於「TP_4_5_7」、「CV_4_5_7」與「WS_4_5_7」,若發生 Test4=4(未通過),則不於系統畫面上顯示該筆資料。

SQLQuery1.sql - W., -FX706\user (55))* - + - ×															
/****** SSMS 中 SelectTopNRows 命令的指令碼 ******/															
ESELECT TOP (1000) [ID]															
	,[Station_ID]														
	, [Date_Time]														
	,[#8] [The]														
	, [19] . [Hmax]														
	, Lumaaj , [Mdir]														
	[Velocity]														
	, (Vadir]														
	,[Status]														
		,[StatusD	escription]												
		INS TEST	4 5 71												
		, [TP_TEST	4_5_7]												
		, [CV_TEST	4_5_7]												
		, [TEST_No	te]												
	FROM	[wap_MT]	.[dbo].[BHistory]												
100 %	•														
III #	書果 🗊	訊息													
	ID	Station_ID	Date_Time	Hs	Tp	Hmax	Mdir	Velocity	∀mdir	Status	StatusDescription	FileSource	HS_TEST_4_5_7	TP_TEST_4_5_7	CV_TEST_4_5_7
1	41933	117	2018-11-29 03:00:00.000	0.62	7.9	NULL	46.55	0.078	98.86	0		NULL	433	433	433
2	41965	117	2018-11-29 13:00:00.000	0.55	8.29	NULL	45.27	0.133	86.13	0		NULL	433	433	433
3	41977	117	2018-11-29 18:00:00.000	0.59	7.6	NULL	49.49	0.065	256.61	0		NULL	433	433	433
4	42004	117	2018-11-30 03:00:00.000	0.69	3.25	NULL	37.24	0.102	113.79	0		NULL	433	433	433
5	42035	117	2018-11-30 13:00:00.000	0.66	3.12	NULL	23.38	0.115	243.21	0		NULL	433	433	433
6	42045	117	2018-11-30 18:00:00.000	0.69	5.98	NULL	47.21	0.025	94.57	0		NULL	433	433	433
7	58370	125	2019-12-29 09:00:00.000	0.57	3.86	NULL	1.91	0.381	180.6	0		NULL	211	211	211
8	58371	124	2019-12-29 09:00:00.000	0.32	6.88	NULL	243.03	0.325	167.2	0		NULL	211	211	211
9	58372	122	2019-12-29 10:00:00.000	0.47	5.53	NULL	27.24	0.199	267.99	0		NULL	213	211	211
10	58373	122	2019-12-29 09:00:00.000	0.56	5.51	NULL	43.07	0.146	270	0		NULL	211	211	211
11	58374	125	2019-12-29 10:00:00.000	0.56	4.71	NULL	355.78	0.172	201.49	0		NULL	211	211	211
12	58375	124	2019-12-29 10:00:00.000	0.34	5.61	NULL	239.39	0.376	178.48	0		NULL	211	211	211
13	58388	122	2019-12-29 15:00:00.000	0.52	6.13	NULL	58.8	0.284	116.11	0		NULL	211	211	211
14	58389	125	2019-12-29 15:00:00.000	0.44	5.61	NULL	309.34	0.204	201.54	0		NULL	211	211	211
15	58390	124	2019-12-29 15:00:00 000	0.41	6.22	NULL	229.76	0.141	191.07	0		NULL	211	211	211
16	58391	122	2019-12-29 16:00:00	0.5	6.59	NIILI.	57.62	0.284	125.09	0		NILL	211	211	211
17	58392	125	2019-12-29 16:00:00 000	0.38	5.23	NILL	280.35	0.054	314.26	0		NULL.	211	211	211
10	58304	122	2010-12-20 17:00:00:000	0.5	5.06	NIILI	65.28	0.024	138.37	0		NULL	211	211	211
10	58305	125	2010-12-20 17:00:00:000	0.24	6.35	NIII	201.45	0.262	10.13	0		NULL	211	211	211
19	50206	122	2010 12:20 17:00:00:000	0.24	6.6	NIII	271.47	0.202	15.15	0		NULL	911	911	211
20	50002	124	2019-12-29 17:00:00.000	0.52	0.0	NULL	420.19	0.000	400.07	0		NULL	211	211	211
21	58397	122	2019-12-29 18:00:00.000	0.43	5.0	NULL	55.82	0.15	451.19	U		NOLL	211	211	211
22	58398	125	2019-12-29 18:00:00.000	0.32	6.17	NULL	308.06	0.506	41.88	0		NULL	211	211	211

圖 4 波流觀測資料表

3.2 統計圖表產製

於系統的後臺建置「聯合分佈百分比統計表」與「玫瑰圖」的分析功能介面,使用者可選擇 馬祖各碼頭區所須之海氣象觀測資料進行分析,並自訂時間長度,選擇當年、歷年、歷年春夏 秋冬等時間區間。聯合分佈百分比統計表可選擇(1)示性波高及週期(2)示性波高及波向(3)流速及 流向(4)風速及風向等圖表,針對所選擇的項目給予各區間值的佔比、平均值、最大值、統計資 料筆數及蒐集率,玫瑰圖可選擇(1)波浪(2)海流(3)風等圖表,以方位角展現觀測值的特性資料, 2種圖表皆提供直接下載 PNG 圖檔功能,如圖 5 與 6。



圖 5 聯合分佈百分比統計表

圖 6 玫瑰圖

3.3 自動化告警

觀測資料經過前述的分析功能處理後,可瞭解當地的海氣象狀況,因此可定義出告警門檻 值,以「綠-黃-橘-紅」燈號表示,不同燈號對應不同門檻值,當觀測值進入燈號變換時,就會利 用 LINE Bot 推播,目前係於門檻值顯示為橘燈及紅燈推播告警,訊息內容含港口名稱、燈號、 日期、時間及觀測值,如圖 7 所示,讓港務管理人員能迅速針對海氣象變化做出最適合的應變 措施。



圖 7 Line 推播告警畫面

3.4 AIS 資料加值應用

3.4.1 船舶軌跡查詢

於左方功能列,展開「船舶動態」選擇(1)船舶軌跡」,點擊後於浮動視窗輸入 MMSI(Maritime Mobile Service Identify),即可由下拉式清單選取船名(圖 8),再選擇日期及時間後進行搜尋,搜尋結果顯示於清單中,可於清單點選後將軌跡顯示地圖中(圖 9),每1段軌跡有1船舶位置資訊可供查看,內容有船名、MMSI、經緯度、航向、航速、時間紀錄等資訊。



圖 8 船舶軌跡查詢



圖 9 船舶軌跡顯示畫面

3.4.2 歷史回放

選擇日期及時間後進行搜尋,時間間距可供調整,觀看方式可利用時間軸來播放,如圖 10 所示,此功能可以還原特定時間區間在海面上各船舶間的位置,另外可以查詢特定區域於某段 時間下,是否有船舶通行,透過時間軸的操作,讓使用者更可以靈活運用。



圖 10 歷史回放展示

3.4.3 船舶管制工具

由於馬祖海域位於重要戰略位置,海洋委員會海巡署金馬澎分署及軍方常有實彈射擊演習, 雖有射擊通報,若無適當提醒,易有航安疑慮,另外,非本國籍船舶未通報即靠近我國航道海 域作業,屢有船舶撞擊事件,上述狀況都將影響航道安全,因此,該功能可自動提醒管制人員 海面上之狀況,俾利後續作業。

 (1)管制區劃設:以滑鼠點選或鍵盤輸入坐標形成多邊形區域,設定禁止進入或超速的時間起迄
 (圖 11),此功能可設定在實彈射擊前的時間,若有船舶進入作業,可使用無線電呼叫與通知 該船舶未來在此海域有實彈射擊,請勿進入以策安全。



圖 11 管制區劃設

(2)告警清單顯示:顯示告警的船舶,「●」為禁止進入,「❷」為超速,且同一艘船的多筆紀錄可以收摺(圖 12),需要時可展開檢視。如果使用者在帳號設定選單勾選 Line 推播通知禁止進入與超速情形,系統會自動發送訊息(圖 13)。



圖 13 Line 推播告警違規船舶

(3)告警紀錄查詢:可查詢禁止進入管制區與管制區超速的歷史紀錄,圖 14 為查詢禁止進入管制區的紀錄,圖 15 為查詢管制區超速的紀錄。

Ø RER#RRAM ×	+							• - • ×
← → C ☆ ③ localhost/62)	775/Main/Main.aspx#							x) 🖬 🕸 😳 E
馬祖海情寶訊系統	110年10月0	5日 21:15	01		AIS實料來	FF: 航港局		①管理員
 海氣象觀測 海象模擬 警戒值與燈色 	8923	Q 886699 Q 98763	an alla a		<u>≄≋</u> ////	南辛 北辛 東芭 西芭	東引 -	祝訓 模擬 天氣 天氣 「「「「「」」」 「「」」 「「」」 「「」」 「「」」 「「」」 「「」」 「「」」 「「」」 「「」」 「「」」 「「」」 「 「」 「」 「」 「 「」 「」 「 「」 「 「」 「 「 「」 「 「 「」 「 「 「」 「 「 「 「」 「 「 「」 「 「 「」 「 「 「 「 「 「
 即時影像 新聞直播 		告警紀錄搜書	2 2 2					²⁷ ○ 27℃ 降雨 50% ④ 3-4振風(8m/s)
 交通資訊 	MM	si						地點:南竿
 藍色公路 	m strah t	219						時間:明日 03:00
 船舶動態 	K2NII	1 100						隆 🬩 26°C 降雨 50%
(1)船舶軌跡	AB来 E	E KR	00 - 00 -					m 🕑 3-4級風(8m/s)
(2)歴史:巴欧	971	05 ya 08/84 h						ALCEL . WE DO
(3)管制區劃設	34	和「切」用自用目標	, v				121	超時間:周日 06:00
(4)清除管制區範圍		● 進入告誓 ○;	经速告警					
(5)告聲清軍 (6)告警紀錄		搜尋 (聶多顯示100筆)						m
(7)環域分析		MMSI	動名	管制器名柄	超始時間	結束時間	· / `	: 地點;南竿
		416006933	CHI SHENG NO 10	新功始測試	2021-08-25 13:35:23	2021-08-25 13:35:23		24. 時間:明日 09:00
 港灘構造物 		416006933	CHI SHENG NO 10	新功能,到試	2021-08-25 13:07:26	2021-08-25 13:07:26		28°C 隆雨 40%
		416006933	CHI SHENG NO 10	新功能測試	2021-08-25 13:07:26	2021-08-25 13:07:26	1	
		416000297	MIN ZHU NO.2	新功期间就	2021-08-25 11:55:16	2021-08-25 11:55:16	1.1	● 3-4 被風(/m/s)
		416004724		新加加部制成	2021-08-25 11:50:34	2021-08-25 09:44:36		地點:南竿
	01m	PIL& B(TV(vD2001[2	018J)			-d-states	•	短時間:明日 12:00 ● → 30°C 降雨 40% ■ ② 3-4級風(6m/s)
	漁業氣象				資料	米源:中央氣象局	10/05 (5	と氣) 多雲局部陣雨 (風力) 53

圖 14 告警紀錄查詢-禁止進入管制區

[<i></i>
€ → C O O localhosti?	+ 775/Main/Main asov										
馬祖海情寶訊系統	110年10	月05日	21:15:48				AIS	S宣眄來源:航港局			①管理員
 海氣象觀測 海象模擬 警戒值與燈色 		EH Q KMA E23	n Q artan <u>18</u> 15	3			- 11	全區 南羊 北羊	: 東芭 西芭 東引		親測 模擬 天氣 F編編科宗道:中央編集局 * 地點:南竿 *
 即時影像 新聞直播 		3告警	紀錄搜尋						ĺ		時間:明日 00:00 27°C 降雨 50% 23-4振風(8m/s)
 交通資訊 		MMSI									地點:南竿
 藍色公路 約約前結 	m	超始日期									時間:明日 03:00
 加加加加 (1)船舶軌跡 											26℃ 降雨 50%
(2)歷史回放	2	мжын	0	00 ~ 00	*						3-4振風(8m/s)
(3)管制區劃設		管制區	新功能測試	~							地點:南竿
(4)清除管制區範圍	- A	應用	○進人告誓 ●超速告誓							1	時間:明日 06:00
(5)告警清軍			按尋							21	→ 26°C 降雨 40%
(6)告警紀鋒	Κ.(6	盖多 额示100 筆)							\mathcal{A}	ぜ 4-5級風(9m/s)
(7)環域分析		MMSI	船名	管制签名器	1510 2021 02 24	程度	緯度	管制巨型速(節)	船进(節)	[]	地點:南竿
• 洪澤構造物		416006933	CHI SHENG NO 10	新功能测试	13:35:23	119*57'04"	26°11'18"	0.54	2.47	12	時間:明日 09:00
- 75/58192212		416006933	CHI SHENG NO 10	新功能测試	2021-08-25 13:07:26	119*57'08''	26°11'19"	0.54	2.43	1 N.	〒 28℃ 降雨 40%
	1 Mar	416006933	CHI SHENG NO 10	新功能测試	2021-08-25 13:07:26	119*57'08"	26°11'19"	0.54	2.43	1	²⁰ 2-4版風(7m/s)
		416000297	MIN ZHU NO.2	新功能测试	2021-08-25	119*57'05''	26°11'11"	0.54	1.56	-	地點:南竿
	前前来原之高程基	BIAN PRAK	TW(VD2001[2018])		num C				and and and		時間:明日 12:00
	01mm	S 33 O	1		11.52					1 K	₩ 3-4級風(6m/s)
	漁業氣象	(風向) 東」	と風 (海浪) 小浪3	中浪 浪高1	至2公尺	10/06 (天氣) 多	雲局部陣雨	(風力)5至6陣/	風8級 (風向) 東北	:風 (海港	 中浪轉大浪 浪高2轉3公

圖 15 告警紀錄查詢-管制區內超速

3.4.4 環域分析

輸入 MMSI 進行海面的船舶搜尋(圖 16),點選船舶後出現紅色圓形範圍,可以自行設定其 半徑,範圍內之船舶將全部列出。此功能可以做為海上船舶緊急呼叫時,搜尋鄰近的船舶前往 支援之參考。



圖 16 環域分析

四、結論

「馬祖海情資訊系統」應用 GIS 介面整合所有資訊於地圖上,讓使用者能透過地圖,快速 地瀏覽海氣象觀測數據及船舶 AIS 資料,在數據部分,增加了快速品管檢驗,並進行統計圖表 的產製,藉由分析成果來描述馬祖地區的海氣象特性,且為了方便使用者管理,增加設定實際 觀測之門檻值以進行自動化推播告警;在船舶資訊部分,增加了 AIS 資料的加值應用,提供船 舶軌跡查詢、歷史回放、船舶管制工具及環域分析等,皆有助於使用本系統的港務管理人員, 能夠藉由 ICT 相關的技術,讓資訊更容易取得,強化港務管理與災防應變效率,俾利爭取應變 處理時間。

參考文獻

- 蔡世璿、李俊穎、林騰威、鄭采誼、林志豐、陳登壽,「馬祖海域 AIS 與海氣象資訊整合運用」,港灣季刊,第120期,2021年。
- 2. 交通部運輸研究所, 2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(12港域觀測風力資料), 2021年。
- 3. 交通部運輸研究所, 2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(12港域觀測波浪資料), 2021年。
- 4. 交通部運輸研究所, 2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(12港域觀測海流資料), 2021年。
- 5. LINE 公司, LINE Developers, 開始使用 Messaging API, https://developers.line.biz/zh-hant/d ocs/messaging-api/getting-started/#using-console, 2021 年 5 月。