

附錄一 「第三座液化天然氣接收站迴避替代 方案可行性及環評工作」

真時操船模擬試驗(初稿)審查會議紀錄

討論及決議事項	辦理情形
<p>一、本次試驗操航次數共 117 次，失敗 3 次(第一席碼頭 2 次、第二席碼頭 1 次)，失敗主因為西風時(順風)，迴船易受風壓影響使船位偏移，致停靠第一席碼頭時碰撞防波堤及停靠第二席碼頭時碰撞第一席碼頭凸角(詳簡報 P.18)。</p>	<p>感謝指教，簡報資料詳附錄一。</p>
<p>二、顧問公司建議，依風向、船速及碼頭席次...等因素訂定操作指引供領港參考，以增加 LNG 船靠泊安全性。</p>	<p>感謝指教。</p>
<p>三、建請液工處及世曦公司針對操船失敗的可能改善方式，評估可否在碼頭設計上進一步改善，以利一勞永逸。</p>	<p>1. 本計畫真時操船試驗於停靠第二席碼頭時，共進行 14 航次，其中有 1 航次未達成任務。該航次在西南風、退潮的試驗條件下，本船進港後，於迴船池中心附近開始迴轉，惟受到西南風影響，受風壓作用船位偏移，向右迴轉掉頭時碰撞第一船席凸角。</p> <p>2. 經洽研究團隊，若將第一船席凸角採弧形設計，對操船者之視覺效果多少有些幫助，但由於操船者於駕駛台至船艙的距離約達 262m，局部修正第一船席凸角，可能對操船者視覺感受差異不大，若能增加 10m 以上的操航空間，應較能明顯感受成效。</p>
<p>四、書面報告附件二請更正為觀塘工業港資料。</p>	<p>感謝指教，已配合更正，詳附錄三。</p>
<p>五、本案審查通過，書面報告請顧問公司依審查意見修訂後提送定稿。</p>	<p>感謝指教，擬配合修訂提送定稿。</p>



CPC Corporation, Taiwan
LNG PROJECT & CONSTRUCTION DIVISION

No. 66, Ln.310, Sec.2, Shatian Rd., Dadu
Dist., Tai-Chung City 432, Taiwan, R.O.C.
FAX NO. 886-4-26990805
TEL. NO. 886-4-26990830

FACSIMILE MESSAGE

To :	台灣世曦工程顧問股份有限公司	City :	Taipei, Taiwan
Attn. :	專案經理 王婉文	Fax No. :	(E-MAIL 寄送)
From :	專案組	Ref. No. :	FX/CPC/CECI/圍堤 002
Date :	108/05/24	Page :	1+附件 15

Sub. : 檢送 108 年 5 月 15 日召開「第三座液化天然氣接收站迴避替代方案可行性及環評工作」之「真時操船模擬試驗」書面報告(初稿)審查會議紀錄 1 份,請貴公司針對操船失敗可能原因評估可否在碼頭設計上作改善方式,詳如附件,請查照惠復。

Ref. :
Please call 886-4-26990830 Ext.681 if any part of this Fax Message is not legible.

說明 :

一、如旨述。

 108.5.24
09:15

專案組 組長
中油公司液化天然氣工程處

副本 陳(送)

處長 黃

副處長 康


108.5.24
9:10


1080524
0910

1/1

「第三座液化天然氣接收站迴避替代方案可行性及環評工作」
之「真時操船模擬試驗」書面報告（初稿）審查會議紀錄

壹、 時間：108年5月15日(星期三)上午10時00分

貳、 地點：中油大樓1304會議室

參、 主席：李副執行長皇章

肆、 出席人員：詳參簽到名冊

記錄：歐陽光中

伍、 討論及決議事項：

- 一. 本次試驗操航次數共117次，失敗3次（第一席碼頭2次、第二席碼頭1次），失敗主因為西南風時（順風），迴船易受風壓影響使船位偏移，致停靠第一席碼頭時碰撞防波堤及停靠第二席碼頭時碰撞第一席碼頭凸角（詳簡報P.18）。
- 二. 顧問公司建議，依風向、船速及碼頭席次…等因素訂定操作指引供領港參考，以增加LNG船靠泊安全性。
- 三. 建請液工處及世曦公司針對操船失敗的可能改善方式，評估可否在碼頭設計上進一步改善，以利一勞永逸。
- 四. 書面報告附件二請更正為觀塘工業港資料。
- 五. 本案審查通過，書面報告請顧問公司依審查意見修訂後提送定稿。

陸、 散會（15時00分）

「第三座液化天然氣接收站迴避替代方案可行性及環評工作」
 之「真時操船模擬試驗」書面報告(初稿)審查會議
 -出席人員名冊(1)

時間	108年5月15日 10:00		地點	中油大樓 1304 會議室		
主持人	李副執行長皇章 劉副執行長俊昌		紀錄	歐陽光中		
出席人員	單位	職稱	簽名 (請以正楷書寫,以利辨識)	備註		
	1		陳建榮	到席		
	2					
	3		江志平			
	4		謝占魁			
	5		金明金			
	6					
	7	台中廠		汪夢燕		
	8	永平廠		蘇玉彬		
	9			李吳倫		
	10	1.		孫明宗		
	11	張運榮		林忠崙		
	12	蔣運榮		吳宜升		
	13	液工廠		柯紹偉		
14	三塔		林文峰			

張育廷
 陳承廷
 林宏階

「第三座液化天然氣接收站迴避替代方案可行性及環評工作」
 之「真時操船模擬試驗」書面報告(初稿)審查會議
 -出席人員名冊(2)

時 間	108年5月15日 10:00		地 點	中油大樓 1304 會議室		
主 持 人	李副執行長皇章 劉副執行長俊昌		紀 錄			
出 席 人 員	單 位	職 稱	簽 名 (請以正楷書寫,以利辨識)	備註		
	15					
	16					
	17					
	18					
	19					
	20					
	21					
	22					
	23					
	24	泰興公司		柳之巧		
	25	合機地研	經理	劉文進		
	26	:	工程師	陳亞蘭		
27	海洋大學	教授	黃俊誠			
28		"	林彬			

第三座液化天然氣接收站迴避替代方案 可行性及環評工作

真時操船模擬試驗 成果簡報

委託單位： 泰興工程顧問股份有限公司

執行單位： 國立台灣海洋大學航海人員
訓練中心操船模擬實驗室



中華民國108年5月

1

簡 ● 壹、前言

報 ● 貳、海流數值模擬

內 ● 參、真時操船模擬試驗

容 ● 肆、結論與建議



2

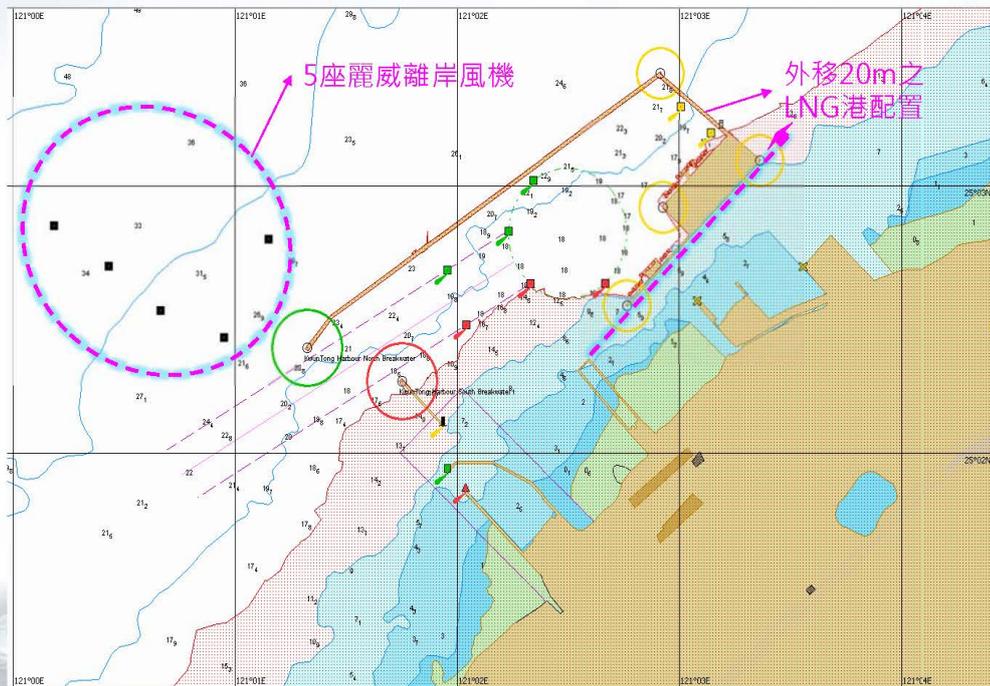
壹、前言

- ➔ 本計畫係依106年10月26日環評專案小組第2次審查會議決議，為瞭解「迴避替代方案」對計畫船型進出港操航安全之影響，委託國立台灣海洋大學海事研究與訓練中心之航海人員訓練中心操船模擬實驗室分別辦理真時、快時操船模擬試驗。
- ➔ 依107年10月8日環保署第340次大會會議結論「開發單位承諾將北側防波堤及碼頭位置向外海平移20公尺以上」，依環評決議方案進行真時操船模擬試驗。
- ➔ 依107年11月15日本計畫「真時操船模擬試驗操航計畫書」(初稿)審查決議，將鄰近航道之風機、第二席碼頭及儲槽(6座)等設施加入3D環景動態港模，以利判斷對進港操演之可能影響。

3

壹、前言

➔ 真時操船試驗之港灣模型配置圖



4

貳、海流數值模擬

➔ 採用國立成功大學水工試驗所研發之二維水動力數值模式，該模式包括波場模式與流場模式。

➔ 模擬範圍及海流驗證測站位置

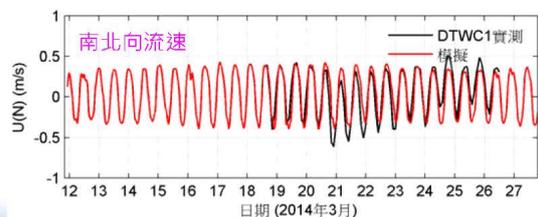
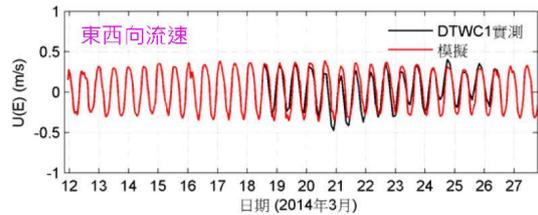
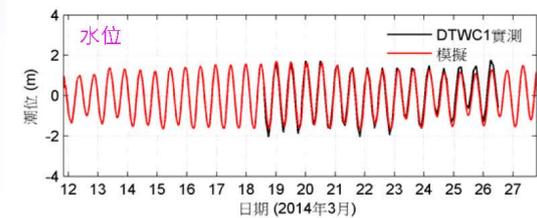


5

貳、海流數值模擬

➔ 海流模擬結果一
水位、東西向與南北向流速的模擬結果與觀測紀錄相近。

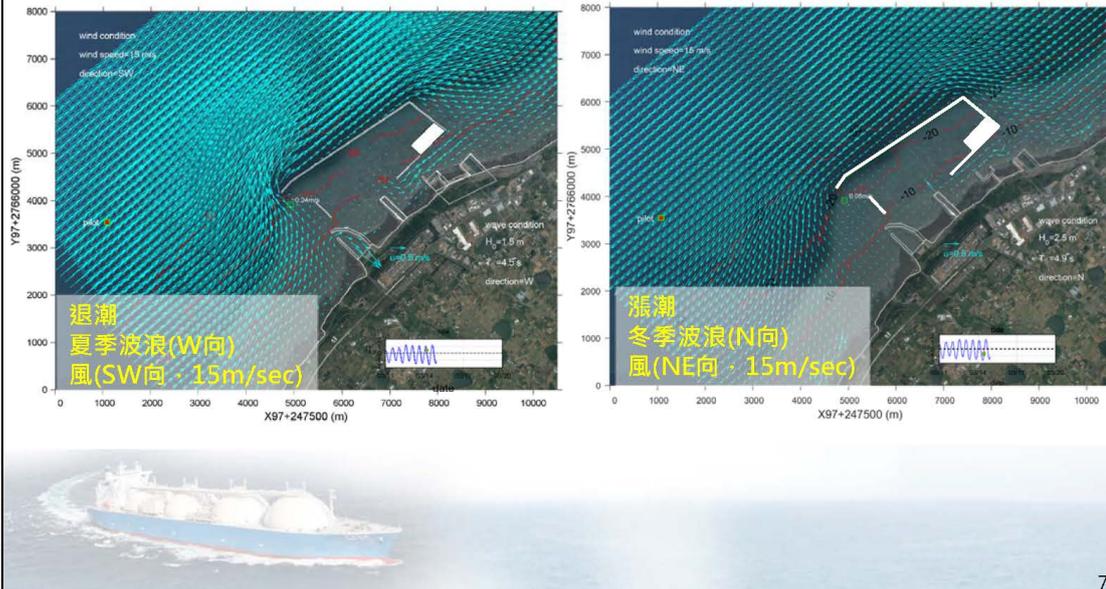
➔ 確認本研究數值模式能合理重現計畫海域內的海潮流特性。



6

貳、海流數值模擬

➔ 平面流場分布



7

參、真時操船模擬試驗

● 委託辦理單位

➔ 國立臺灣海洋大學航訓中心

● 模擬機相關設備介紹

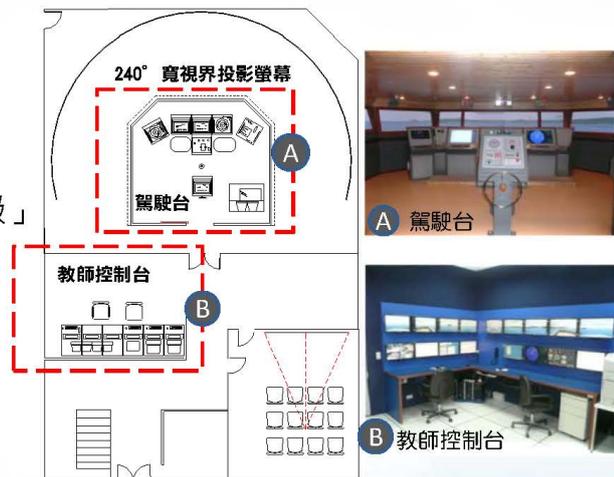
➔ 全任務操船模擬機室

● 模擬機相關設備介紹

➔ Transas廠NT Pro-5000型模擬器，符合IMO「A等級」標準的海事模擬器。

➔ 具動態定位功能(DP)

➔ 細緻的影像建置功能

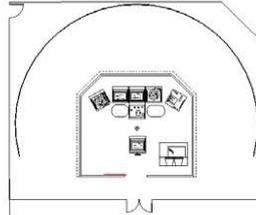


8

參、真時操船模擬試驗

● 模擬機相關設備介紹

- 操船控制台、羅經複式器、自動測繪雷達、電子海圖、航海儀器、通信設備等



9

參、真時操船模擬試驗

● 3D影像模型

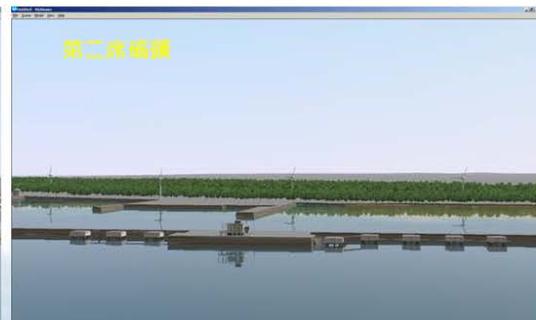
線城工業專用港碼頭全景



第一序碼頭



第二序碼頭



10

參、真時操船模擬試驗

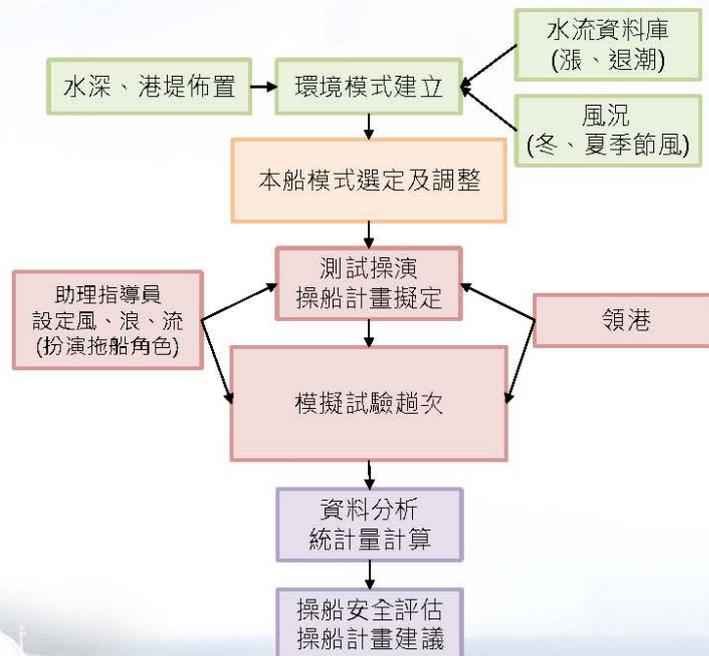
● 2019.01.08 操船試驗觀摩



11

參、真時操船模擬試驗

● 試驗流程



12

參、真時操船模擬試驗

● 操演趟次及操航記錄

試驗編號	靠泊席位	本船	風向	風速 (m/sec)	潮位	規劃試驗次數	實際執行次數	達成任務次數	失效次數	備註	
01	第一碼頭	21.6萬方	滿載	SW	15	退潮	12	12	11	1	駛入
02			滿載	SW	15	漲潮	12	12	11	1	
03			滿載	NE	15	退潮	12	13	13	0	
04			滿載	NE	15	漲潮	12	12	12	0	
05		減載	NE	15	退潮	5	5	5	0	駛出 ¹	
06		26.6萬方	滿載	SW	15	退潮	12	12	12	0	駛入
07			滿載	NE	15	漲潮	12	13	13	0	
08		17.7萬方	滿載	SW	15	退潮	12	12	12	0	駛入
09			滿載	NE	15	漲潮	12	12	12	0	
10	第二碼頭	21.6萬方	滿載	SW	15	退潮	12	14	13	1	駛入 ²
總計						113	117	114	3		

註1：21.6萬方減載駛出條件，依滿載駛入試驗結果擇一嚴峻條件(SW向、退潮)進行。

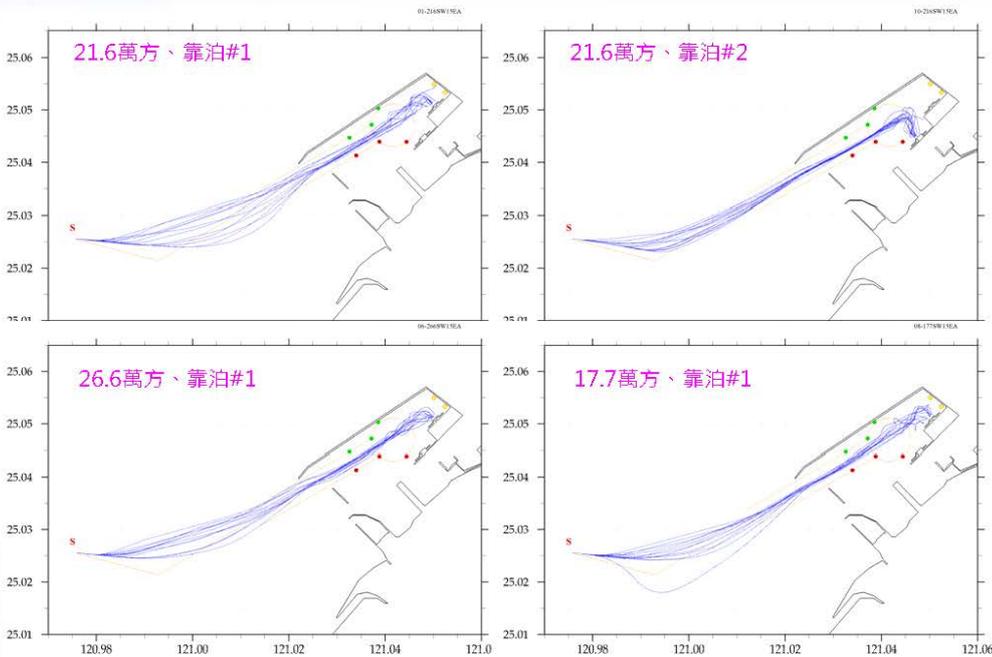
註2：21.6萬方駛入第二碼頭條件，依滿載駛入試驗結果擇一嚴峻條件(SW向、退潮)進行。

13

參、真時操船模擬試驗

● 進港操航軌跡 最嚴峻條件 SW風向、退潮

1. 操航起始階段，航行軌跡分散度程度相似
2. 操船者大多於迴船池東北側(甚至#1外側)掉頭迴轉。

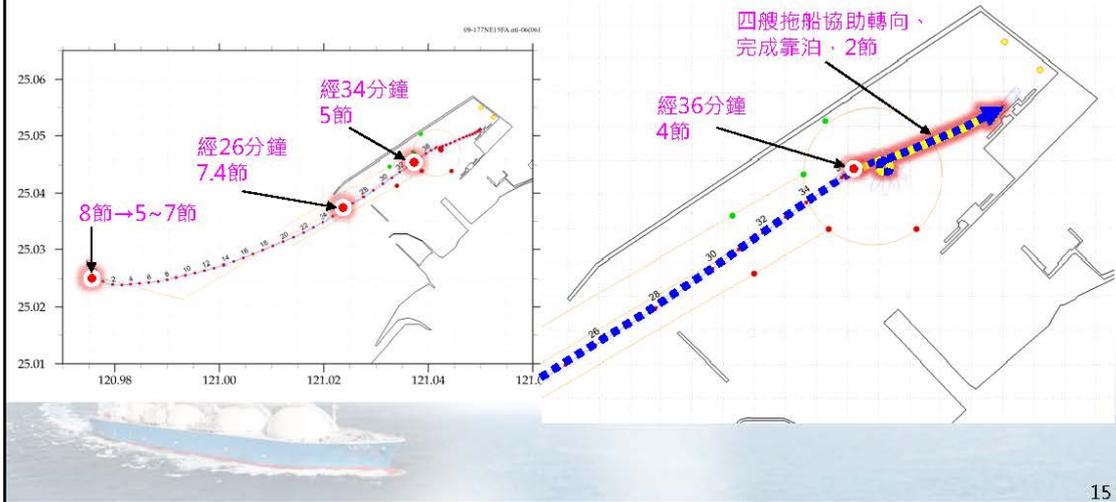


14

參、真時操船模擬試驗

● 成功案例分析 (編號61航次：17.7萬方滿載進港，NE風向、漲潮，靠泊#1)

1. 頂風頂流條件，舵效情況穩定，安全性較佳，比較容易控制船位在迴船池中央附近掉頭。
2. 本案例的船速、船位及掉頭都控制得宜，為相當不錯的進港模式，值得參考

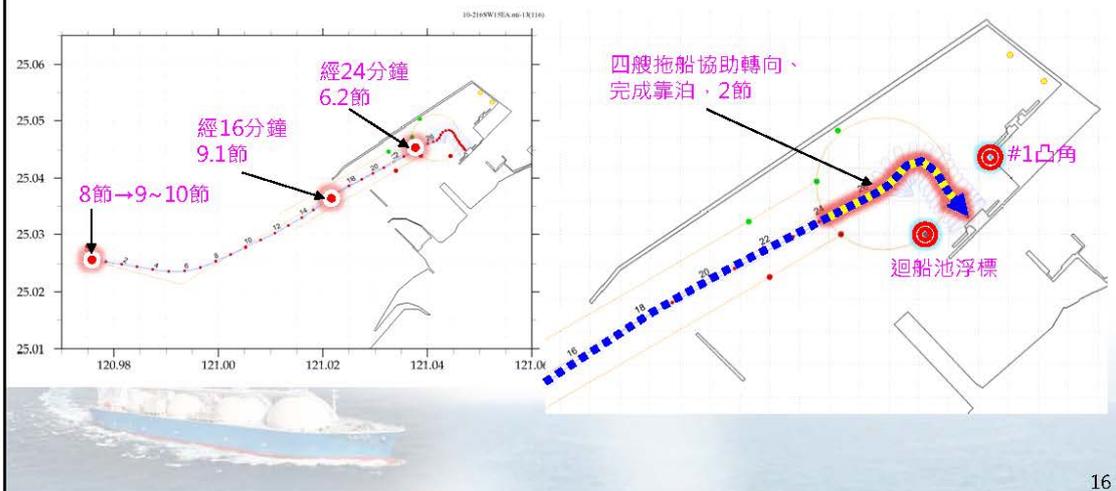


15

參、真時操船模擬試驗

● 成功案例分析 (編號116航次：21.6萬方滿載進港，SW風向、退潮，靠泊#2)

1. 順風順流條件，靠泊#2時，船艏儘量不超過迴船池中心以北，避免船艏碰撞到#1凸角。
2. 因有#1凸角及迴船池浮標，船位須與其保持適當距離
3. 本案例的船速、船位及掉頭都控制得宜，值得參考

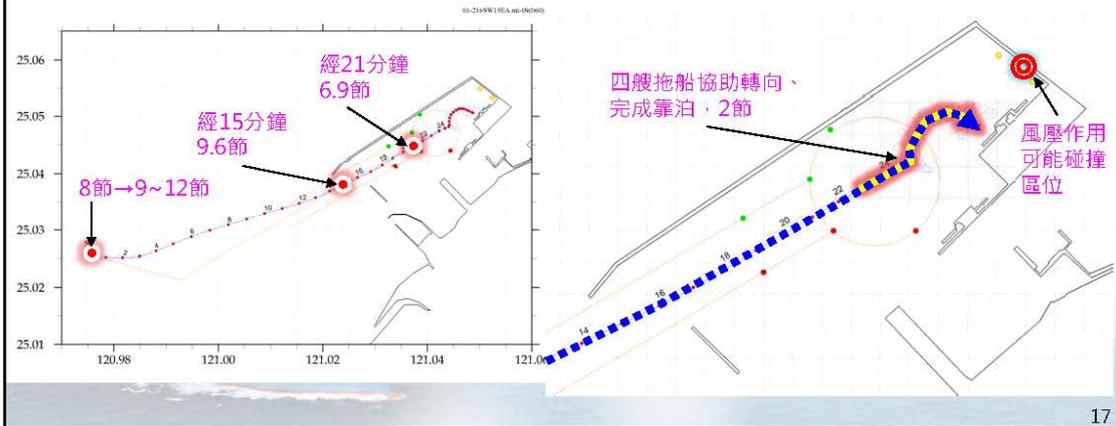


16

參、真時操船模擬試驗

● 成功案例分析 (編號60航次：21.6萬方滿載進港，SW風向、退潮、靠泊#1)

1. 本案例雖能在航道中央順利通過防波堤，但風壓角較大，不利於操船，建議先維持航向105度，航行四分鐘後再左轉為船艏向060度。
2. 在順風順流情況下，船速從港外開始須增加再減速，並全速倒車轉向，須注意船速控制。
3. 本船掉頭位置建議以迴船池中央為佳，儘量保持船艏不要超過迴船池中心以北，避免風壓作用使船艏碰撞到防波堤。

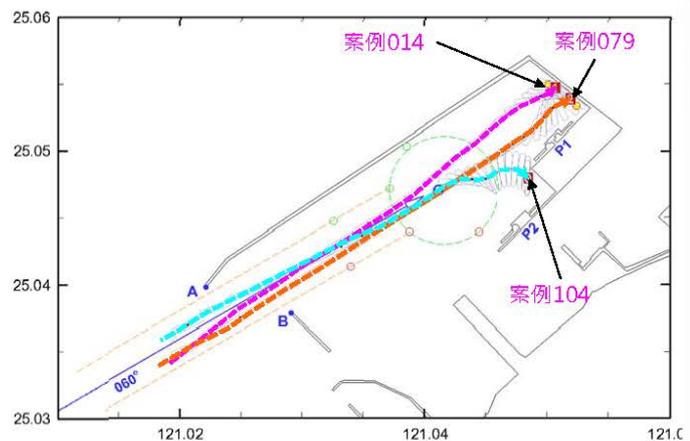


17

參、真時操船模擬試驗

● 失效案例

- 案例014
領港未在迴船池掉頭迴轉，於#1前方水域迴轉時，受風壓作用導致船位偏移，並於防波堤前發生碰撞。
- 案例079
與上述案例相同，未於迴船池掉頭迴轉，受風壓影響於防波堤前發生碰撞。
- 案例104
進入堤口後逐漸減速，並於迴船池中心附近開始迴轉。但受西南風風壓影響，導致船位偏移，並碰撞#1凸角。



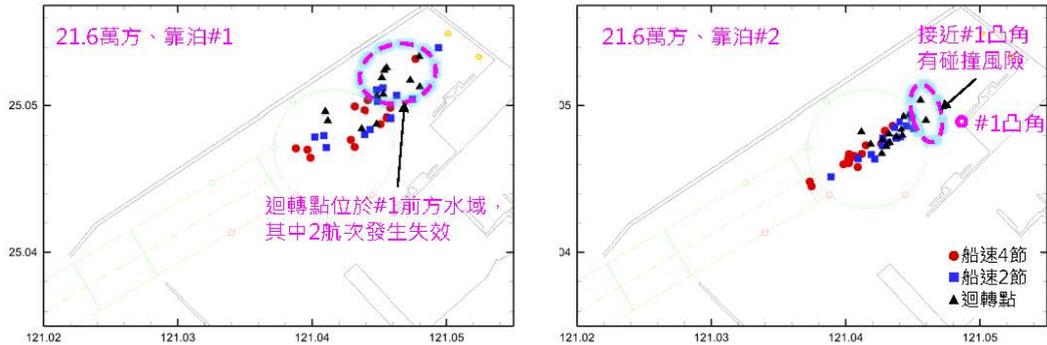
案例編號	本船	風向	潮位	靠泊席位	失效位置
014	21.6萬方	SW	退潮	第一碼頭	順時針掉頭時，碰撞防波堤
079			漲潮		逆時針掉頭時，碰撞防波堤
104			退潮	第二碼頭	順時針掉頭時，碰撞#1凸角處

18

參、真時操船模擬試驗

● 迴船池操航分析 最嚴峻條件 SW風向、退潮

- 21.6萬方靠泊#1
大部分航次於迴船池內減速，但部分航次減速至2節時已進入#1前方水域，風險較大。
- 21.6萬方靠泊#2
各航次減速至2~4節及迴轉點均較集中在迴船池內，但部分航次迴轉點過於接近第一船席碼頭端凸角，存在碰撞風險。

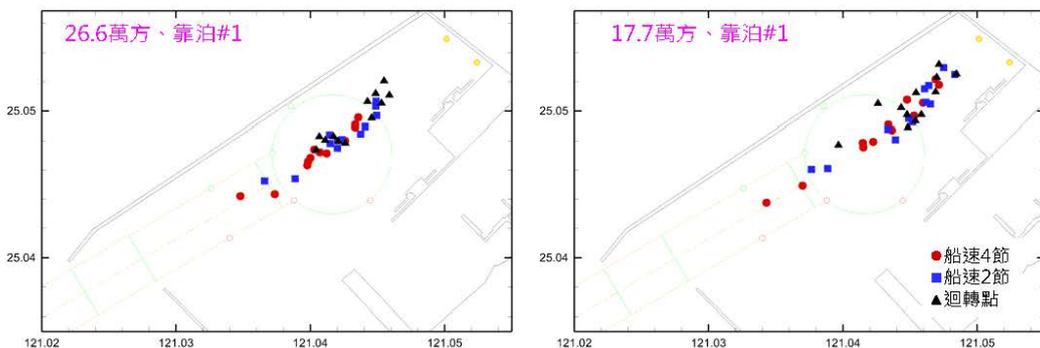


19

參、真時操船模擬試驗

● 迴船池操航分析 最嚴峻條件 SW風向、退潮

- 26.6萬方靠泊#1
進入迴船池的船速約4~5節，較21.6萬方(5~6節)低，減速及迴轉點大多集中在迴船池內。
- 17.7萬方靠泊#1
進入迴船池的船速約5~6節，與21.6萬方相似，減速及迴轉點分佈與21.6萬方相近。

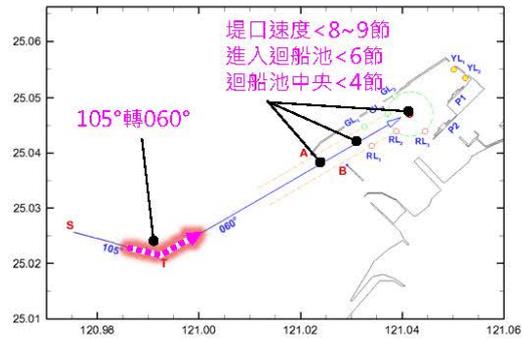


20

肆、結論與建議

➡ 結論

1. 本計畫共完成117航次，達成任務114航次，成功率達97%。顯示觀塘港在風速15m/sec條件下，無論風向及流況，三種船型進出港均具有相當的安全性。
2. 安全操航措施：
 - ① 進港時，沿105°左轉060°進入航道，船艙與風向夾角較小，於堤口外1海裡，將船位控制在航道中線上，可順利進入堤口。
 - ② 堤口速度應控制8~9節以下，保持船位與航向於內航道中線。逐漸減俾減速，以6節以下進入迴船池。迴船池中央減速至4節以下，以利掉頭迴轉。
 - ③ 充分利用4艘拖船標準作業模式，發揮拖船功能。

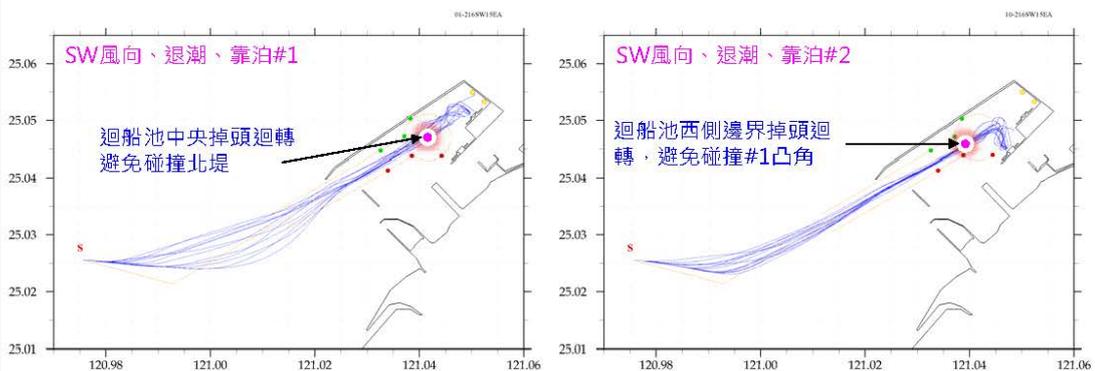


21

肆、結論與建議

➡ 結論

- ④ 靠泊第一船席：本船於迴船池中央掉頭迴轉，避免SW風壓使本船偏移，碰撞北防波堤，提升操作安全性。
- ⑤ 靠泊第二船席：本船於迴船池西側邊界掉頭迴轉，船艙不超過迴船池中心以北，避免船尾碰撞第一船席凸角。



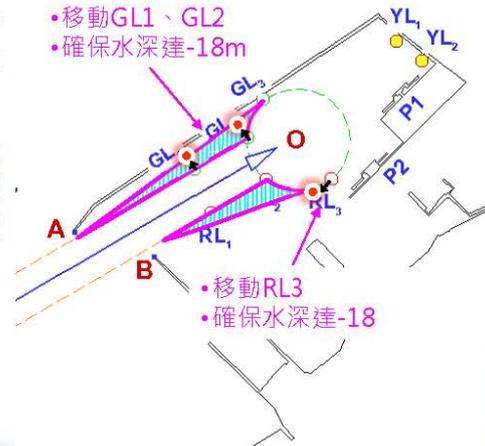
22

肆、結論與建議

➔ 建議

港埠配置對LNG進出港航行已具相當安全性，為降低操作風險，建議調整助航設施以增加航行安全：

1. GL1、GL2航道綠色浮標限制本船航行空間，建議移至北堤旁，並確保水深達-18m
2. RL3紅色浮標移動，且確保該水域水深達-18m，以利本船迴旋空間，避免靠泊第二席碼頭可能發生碰撞危險



23

閱報完畢

敬請指教



24