

第七章 可能站址優先順位評比及最佳方案

7.1 較適站址評選

7.1.1 評選方式說明

為客觀評選出各可能站址開發計畫之優劣順序，除前章節之特性比較分析外，本計畫亦嘗試採用加權評分法進行定量之評比(附件八)與定性比較，其結論具有一致性。

一、評估因子選定

依據前章節對各可能站址開發內容之特性比較，整理得下列評估因子：(表 7.1-1)

1. 站址取得難易度

1.1 站址主管單位態度

1.1.1 交通部航港局立場

1.1.2 站址主管機關(工業局或港務公司)立場

1.1.3 地方政府立場

1.2 申請許可作業辦理進度

1.2.1 環境影響評估

1.2.2 前置工作所需書類及申請

1.3 環境接受性

1.3.1 環境影響因子分析

1.3.2 站址所在地行政區位(里)人口數

1.3.3 站址與最近居民之距離

1.3.4 民眾接受性(區位特性)

表 7.1-1 評估因子特性說明

評估因子 第一層	評估因子 第二層	評估因子 第三層	說明
站址取得難 易度	站址主管單 位態度	交通部立場	行政院交通部，對於在臺中港或臺北港設置 LNG 接收站之 立場或協助專用工業港之立場
		站址主管機關立場	台灣港務公司及經濟部工業局對於其職權內所轄區域，設 置 LNG 接收站之立場
		地方政府立場	台中市、新北市、桃園市政府對 LNG 接收站設置於其轄區 之立場
	申請許可作 業	環境影響評估作業	廠址在執行環境影響評估作業上之差異，對辦理整體申請 進度將產生影響
		前置工作所需書類及 申請	廠址由於區位或主管單位不同，在執行相關前置作業所需 書類時，將影響申請作業之困難度
	環境或民眾 接受性	環境影響因子分析	施工期間主要因子環境影響是空氣品質、噪音振動、海域 水質及對漁業影響等。運轉期間主要影響維 LNG 安全議題 (如槽儲外洩影響範圍等)及景觀考量。
		站址所在區位(里)人 口數	主要是比較 LNG 接收站所在地行政區位(里)人口數，人口 數多寡將影響，未來溝通或影響程度之比較
		站址與最近居民之距 離	是當安全距離或是否有緩衝區都影響民眾接受性，距離越 遠影響越小，民眾接受性越高
		區位特性	就個別區位特性、漁礁、嶼港現況及該區以往民意活動及 辦理民眾溝通法規機制之差異、是否有飛航航道經過等
	站址工程難 易度	港灣工程	防波堤工程
碼頭工程			比較三個廠址比設置碼頭之難易度
圍堤造地工 程		圍堤工程	比較三個廠址造地面積、圍堤長度及設置深度
		填地土方需求量	比較三個廠址填地土方需求量
		填方取得困難度	比較三個廠址填方取得困難度
		公共設施需求規模	比較三個廠址在進行圍堤填海造地工程時所需相關公共設 施支援能力
建站工程		儲槽地質條件良窳	比較三個廠址地質狀況
		建站工程	比較三個廠址未來土改工程之難易度及可能具土壤液化對 工程衝擊
輸氣管線工 程		站址與客戶距離	比較三個廠址與大潭電廠之距離，其影響輸氣工程之規模
		管線型式需求	主要比較天然氣管線採用海管或陸管
		管線佈設困難度	比較天然氣管線管線佈設困難度
		管線路權取得困難度	比較天然氣管線路權取得困難度

表 7.1-1 評估因子特性說明(續)

評估因子 第一層	評估因子 第二層	評估因子 第三層	說明
港區腹地比較	港區腹地使用差異	期望區位	本計畫主要是供應大潭電廠及北部民營 IPP 發電業者及北部民生及工業成長所需之天然氣，期望區位以靠近北部地區最佳
		區位孤立性	考量液化天然氣輸儲作業之安全性問題，接收站區位具孤立性將有助於相關安全管制作業
		與相鄰土地相容性	考量接收站區位是否與該區位之產業具相容性及與相鄰土地之產業相互融合(如促進冷能產業之發展)
		土地使用自主性	探討未來接收站土地之自主性是否受到發展限制
	LNG 船進出港操航水域	操航水域空間	探討整體水域空間是否足夠 LNG 船舶之操作航行
		操航困難度	探討 LNG 船舶之操航困難度
		拖船支援可行性	探討 LNG 船舶進港時相關港勤設施之建置
	港埠管理差異	CIQS 管理人力需求	主要指有關海關、移民、衛生、檢疫、安全等 CIQS 相關業務及所需人力
		行政管理人力需求	港埠管理相關行政管理人力需求
		港區管理權責	比較未來港埠管理之權責
		港灣設施維護責任與建置	比較未來港灣設施維護責任與建置
	興建及營運穩定性	興建期程	前置準備作業時間
填地可供興建儲槽時間			包括防波堤、圍堤、填海造地、碼頭設置、儲槽興建之整體時程
供氣時程目標		目標達成可行性	是否 2021 年第一座 LNG 貯槽可以完成建置運轉
站址可營運天數		可營運天數	
投資成本比較	整體建站成本	總投資成本	比較總投資成本
	操作維護成本	接收站操作維護成本	比較操作維護成本
	整體投資效益	經濟效益指標	比較經濟效益指標

2. 站址工程難易度

2.1 港灣工程

2.1.1 防波堤工程

2.1.2 碼頭工程

2.2 圍堤造地工程

2.2.1 圍堤工程

2.2.2 填地土方需求量

2.2.3 填方取得困難度

2.2.4 公共設施需求規模

2.3 建站工程

2.3.1 儲槽地質條件良窳

2.3.2 建站工程

2.4 輸氣管線工程

2.4.1 站址與客戶距離

2.4.2 管線型式需求

2.4.3 管線佈設困難度

2.4.4 管線路權取得困難度

2.5 站址可營運天數

3. 港區腹地(興建倉儲設施)比較

3.1 港區腹地使用差異

3.1.1 國家能源政策期望區位

- 3.1.2 區位孤立性
- 3.1.3 與相鄰土地相容性
- 3.1.4 土地使用自主性
- 3.2 LNG船進出港操航水域
 - 3.2.1 操航水域空間
 - 3.2.2 操航困難度
 - 3.2.3 拖船支援可行性
- 3.3 港埠管理差異
 - 3.3.1 CIQS 管理人力需求
 - 3.3.2 行政管理人力需求
 - 3.3.3 港區管理權責
 - 3.3.4 港灣設施維護責任
- 4. 開發興建及營運穩定性
 - 4.1 興建期程
 - 4.1.1 前置準備作業時間
 - 4.1.2 填地可供興建儲槽時間
 - 4.2 供氣時程目標
 - 4.2.1 目標達成可行性
 - 4.3 站址可營運天數
- 5. 投資成本比較
 - 5.1 整體建站成本

5.1.1 總投資成本

5.2 操作維護成本

5.2.1 接收站操作維護成本

5.2.2 港灣設施操作維護成本

5.3 整體投資效益

5.3.1 經濟效益指標

二、評估因子賦分

本計畫評估因子建立下列 5 個等級，並分別賦與適當分數。最高分者為最佳，反則為不佳之條件。

評估等級	評分
■ 極優	5
■ 優	4
■ 可	3
■ 差	2
■ 極差	1

7.1.2 可能站址差異性彙整

各可能站址之差異性依據前述各章節內容彙整如表 7.1-2 所示。

表 7.1-2 第三座液化天然氣接收站可能站址差異性彙整

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
1.站址取得難易度			
1.1站址主管單位態度	第三座液化天然氣接收站之設置為國家重大能源政策，各相關主管單位在執行政府政策之前提下應屬正面支持之態度。惟由於各主管單位之業務職掌之不同，故在執行上尚有須進行檢討之事項。		
1.1.1交通部立場	在本計畫未提出具體站址規劃成果及協商前，主管機關暫不會作出是否支持之意見。	在本計畫未提出具體站址規劃成果及協商前，主管機關暫不會作出支持與否之意見。	交通部基於支持中央主管機關立場，應會協助辦理工業專用港之航政及港務管理。
1.1.2站址主管機關立場	臺中港務分公司已將中油LNG接收站遷建外海圍堤造地及碼頭工程納入遠程發展計畫(111~120年)，故台灣港務公司基本上應會充份支持本計畫之開發。	台灣港務公司基於以對內分工、對外競爭之港群觀點來定位各商港，故有可能會以各港定位之整體發展為導向，去思考LNG站址較可能之區位。目前臺北港定位為自由貿易港，是否站址設置於臺北港，攸關台灣港務公司港埠政策，需及早進行溝通。 本計畫若選擇臺北港建站，勢必延緩臺中港外港區發展進程。本計畫需評估選擇臺北港及臺中港利弊，化解爭取在臺北港建站之可能阻力。	經濟部工業局曾對觀塘工業區專用港的處理方向提出維持現狀、轉型為國際商港或輔助港、或是廢止設置等方案進行討論，會中決議暫時不廢止，未來待有需求出現再開發。

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
1.1.3 地方政府立場	本計畫已納入「臺中港未來發展及建設計畫」之遠程計畫中，台中市政府應會支持本計畫之開發。	由於尚未提案，故目前未見反對意見。未來新北市政府仍將衡量當時情勢，採取必要之立場。	桃園縣政府有整合桃科、大潭、觀音及觀塘工業區，及將觀塘港提供市境臨海各工業區使用之構想。基本上，地方政府對工業專用港均應持正面支持之立場。
1.2 申請許可作業辦理進度			
1.2.1 環境影響評估	已完成環評報告編寫，但未提送主管機關審查。未來需修訂相關報告後才能送審。	LNG接收站環境影響評估尚未辦理。 「臺北商港物流倉儲區填海造地計畫」雖已完成環評審查，惟依該審查結論第五點所載「應分別於進行第二、三、四期工程前，提出檢討報告，送環保署環境影響評估審查委員會審核後，始得辦理」，此將造成臺北港可能站址建站時程上的不確定性。	已完成環評程序並部分動工，但目前暫停開發。未來需依環評結論，補齊相關文件(如監測報告等)送審後才能重新施工。
1.2.2 其他前置作業	1.需納入「臺中港整體規劃及未來發展計畫(106~110年)」 2.辦理徵求公民營事業機構投資興建暨營運協議	1.需納入「臺北港整體規劃及未來發展計畫(106~110年)」 2.辦理徵求公民營事業機構投資興建暨營運協議 3.辦理「臺北國際商港離岸物流	相關資料於當時開發階段均已通過，由於停止開發、經主管單位終止或法令修改等因素需重新檢討、修訂後再行提報。 1.工業區之設置相關書類

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
		倉儲區環境影響差異分析」作業	2.施工許可申請 3.工業專用港設置相關書類 4.投資興建協議書及土地租賃契約簽訂 5.工業港工程執行計畫
1.3環境接受性	LNG接收站屬避鄰設施，附近民眾對其接受性一般較低，需要友善溝通及設置可行回饋機制。		
1.3.1環境影響因子分析	<p>1.LNG接收站設施開發行為對環境影響主要因子是空氣品質、噪音振動、海域水質及對漁業影響。因此，針對上述因子需採取必要防治及補償措施，並執行監測以減輕對環境可能之不良影響。</p> <p>2.運轉期間主要影響為LNG安全議題，經分析LNG儲槽外洩濃度2.5%之影響範圍為234m，槽儲外洩引燃產生池火熱輻射強度為5 kW/m²之影響範圍為233m。</p> <p>3.就景觀規劃而言，LNG貯槽由於高度約53公尺，將成為明顯之地標，未來建站將採低調意象，其色彩及材料選擇力求與自然環境協調配合；並將自然的天、海之意境，以及人文歷史的特性，加入整體意象塑造的因子。</p>		
1.3.2站址所在地行政區位(里)人口數	鄰近台中市梧棲區草湳里，人口約7,370人。	鄰近新北市八里區訊塘里，人口約4,458人。	鄰近桃園縣觀音鄉觀音村，人口約3,229人。
1.3.3站址與最近居民之距離	該區為農工商混合型之都市化邊緣型聚落，部分居民房舍分散未集中，未來LNG貯槽距離人口較密集之草湳里約4公里。	該區為農工商混合型之都市化邊緣型聚落，未來LNG貯槽距離人口較密集之訊塘里約3.5公里。	該區為農漁業為主屬鄉村型之聚落，部分居民房舍分散未集中，未來LNG貯槽距離人口較密集之觀音里約3~4公里。

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
<p>1.3.4 民眾接受性(區位特性)</p>	<p>1. 接收站在既有之臺中港內興建，由於目前在港內已有台中廠接收站，若於臺中港外設置將符合未來臺中港之整體規劃。</p> <p>2. 站址區位位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」範圍內，未來若在此興建港灣設施及圍堤造地工程，將增加建站之不確定性。第二條輸氣海底管線路徑，僅出臺中港區位段會橫越此範圍，其他海底管線設置不在此範圍內。未來施工營運期間，將做好相關環境保護對策，減輕對中華白海豚之生態影響。</p> <p>3. 本計畫尚未辦理該計畫之環境影響作業，依據法規必需進行環評作業中相關與民眾參與溝通之機制，增加建站時程之不確定性。</p>	<p>1. 收站在既有之臺北港內興建，有觀音山阻隔，對興建接收站議題關切之民眾將大部分侷限在八里區。</p> <p>2. 站址區位位於桃園航空站飛航管制區。</p> <p>3. 本計畫若在離岸物流區C、D區設置接收站，臺北港可將目前東碼頭區臨時油品中心遷移至離岸物流區C、D區，將有助於化解民眾多年來對油品中心距離民眾近之爭議。</p> <p>4. 本計畫尚未辦理該計畫之環境影響作業，依據法規必需進行環評作業中相關與民眾參與溝通之機制，增加建站時程之不確定性。</p>	<p>1. 民國90年5月24日將漁業補償金撥付予中壢區漁會完成補償程序，原則上報編範圍內已無漁業權補償問題。</p> <p>2. 觀塘工業區專用港鄰近「桃園觀新藻礁生態系野生動物重要棲息環境」範圍，雖站址設置不在此範圍內，建港過程會承受附近民眾意見之壓力較大。未來施工及運轉期間，將做好相關環境保護對策，減輕對藻礁生態系之影響。</p> <p>3. 在觀塘工業區專用港設置第三座LNG接收站，由於原規劃單位已通過環保署環評委員會之審議，可免除法規機制上之民意溝通作業。</p>
<p>2. 站址工程難易度</p>			

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
2.1 港灣工程			
2.1.1 防波堤工程	<p>堤址海床深度-10m~-23m間，堤長約4,031m。</p> <p>工址位於既有國際商港外側，可就近利用既有碼頭或直立水岸設施供沉箱製作及儲存使用，基本上施工場地之提供應無困難。</p>	<p>堤址海床深度-15m~-21m間，堤長約2,430m。</p> <p>臺北港目前防波堤堤基拋石仍利用前述既有防波堤內側裝船，施工上無任何困難。</p>	<p>堤址海床深度-12m~-24m間，堤長約5,125m。</p> <p>已建置二席臨時施工碼頭長各約120m及200m，可供施工船機靠泊。基本上，施工船機臨時停泊基地之闢建應無太大困難。</p>
2.1.2 碼頭工程	<p>本計畫LNG碼頭因受NW~SW向侵入波浪直接作用，依電腦數值模擬結果，在颱風來襲時，碼頭前波高將可能達1.29m。</p> <p>工址地質為沉泥質沙土層，承載層STP-N值約在10~37間，鋼管樁至少需打設至-45m以下，方有足夠承載力，故需使用大型打樁設備，方可打設長達50~60m之鋼管基樁。</p>	<p>本計畫LNG碼頭因受WNW~WSW向侵入波浪作用，依電腦數值模擬結果，在颱風來襲時，碼頭前波高將可能達1.32m。</p> <p>工址地質為細沙質沉泥為主，承載層STP-N值約在10~50間，所採用鋼管樁可直接貫入承載層中，施工無任何困難。</p>	<p>本計畫LNG碼頭因受WSW~SW向侵入波浪直接作用，依電腦數值模擬結果，在颱風來襲時，碼頭前波高將可能達1.5~3.0m</p> <p>工址地質為卵礫石層夾細砂薄層，承載層STP-N值大於100以上，對沉箱結構而言為良好之承載層。</p>
2.2 圍堤造地工程			
2.2.1 圍堤工程	<p>本站址填海造地範圍約51公頃。</p> <p>填地所需之圍堤分別為南、北圍</p>	<p>本站址填海造地範圍約60公頃。</p> <p>填地所需之圍堤長度約</p>	<p>本站址填海造地範圍以完成原規劃第一期填區約77公頃為目</p>

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
	堤550m將需垂直海岸興建(堤址水深約-8m~-10m)，而後再轉向平行海岸構築930m海堤(堤址水深約-10m~-12m)。以此工程規模，圍堤施工困難度將較本站址防波堤工程更為容易。	2,143m(堤址水深約-15m~-19.5m)，將採沉箱式複合堤構造。以此工程規模，其施工困難度與防波堤相同，基本上可利用既有港埠設施資源，完成圍堤工作。	標。 填地所需之圍堤包括沉箱堤約878m，拋石堤及擋牆約5,358m，各型圍堤總長度合計約6,236m。 所興建之沉箱堤878m；拋石段堤長5,358m，所需卵塊石數量約96萬m ³ 。
2.2.2填地土方需求量	填區海床深度約-8m~-12m，所需土方約862萬m ³ (含15%預估沉陷量)。	填區海床深度約-10m~-20m，所需土方約1,570萬m ³ (含15%預估沉陷量)。	填區海床深度約0m~-10m，所需土方約607萬m ³ (含15%預估沉陷量)。
2.2.3填方取得困難度	土方來源擬浚挖外港航道迴船池海床，將可達浚填平衡之目標。臺中港區現有港埠用地皆為浚挖航道港池所得土方回填而成，目前已累積數十年浚填施工經驗，後續施工應無任何困難。	未來填地土方來源擬將外港區水域全面浚深至-22m，約可取得土方1,370萬m ³ ，不足之土方，建議將港外航道陸側之淺礁全數挖除，以及疏浚淡水河河口流槽，以補足所需土方。	未來填地土方來源除港域航道、迴船池浚挖所產出土方外，另擬以港池浚挖、航道浚挖及靠泊區浚挖為主，約可獲得土方607萬m ³ 。
2.2.4公共設施需求規模	已有相關公共設施	已有相關公共設施	需新設置
2.3 建站工程			
2.3.1儲槽地質條件良窳	工址地質為沉泥質沙土層，承載	工址地質為細沙質沉泥為主，承	工址地質為珊瑚礁岩碎片及卵

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
	<p>層STP-N值約在10~37間；</p> <p>回填新生地地質條件較差，需經過地質改良後始可興建儲槽。</p>	<p>載層STP-N值約在10~50間；</p> <p>回填新生地地質條件尚可，需經過地質改良後始可興建儲槽。</p>	<p>礫石層夾細砂薄層，承載層STP-N值大於100以上；</p> <p>回填新生地地質條件較佳，需經過地質改良後始可興建儲槽。</p>
<p>2.3.2 建站工程</p>	<p>根據內政部營建署在921大地震後最新修訂之基準，臺中港區域屬於「地震甲區」範圍內，震區水平加速度係數已修訂提高至0.33以上。</p> <p>台中港於921大地震後，基地有輕微液化損害程度，未來設站時於設計階段將依規範規定，將判定為可能液化之砂土層，折減其耐震設計用土壤參數，建議之折減係數做設計，或利用地盤改良方式處理可能液化之地層。</p> <p>本計畫未來回填新生地，需經過地質改良後始可興建相關設施。</p>	<p>依據民國88年12月29日修訂之「建築技術規則建築構造編耐震設計規範」，臺北港區屬地震乙區，水平加速度係數為0.23，屬淺層地震型態。</p> <p>本計畫未來回填新生地，需經過地質改良後始可興建相關設施。</p>	<p>依據民國88年12月29日修訂之「建築技術規則建築構造編耐震設計規範」，臺北港區屬地震乙區，水平加速度係數為0.23，屬淺層地震型態。</p> <p>本計畫未來回填新生地，需經過地質改良後始可興建相關設施。</p>
<p>2.4 輸氣管線工程</p>			
<p>2.4.1 站址與客戶距離</p>	<p>全長約145公里至大潭隔離站</p>	<p>港區內較可能路線為以HDD工法穿越港區航道底部再沿二期南</p>	<p>全長約3.5公里至大潭隔離站</p>

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
		外堤旁之空間佈管，出臺北港後經台15線道佈設至大潭隔離站，全長約40公里。	
2.4.2管線型式需求	36吋海管	30吋陸管	36吋陸管
2.4.3管線佈設困難度	海管施工難度高，操作維護費用高。	陸管施工難度低，操作維護費用低。	陸管施工難度低，操作維護費用低。
2.4.4 管線路權取得困難度	牽涉之協商單位如內政、航政、漁業等相關單位，困難度較高。	管線佈設於台15及鄰近道路，相關路權需與道路及已佈設管線(如水電..等)單位進行協商，有其困難度。	管線大部分佈設於大潭工業區內，路權取得容易。
3.港區腹地比較			
3.1港區腹地使用差異			
3.1.1國家能源政策期望區位	中部地區(臺中市) 位於台中市梧棲區臺中港外港，距主要規劃供氣標的台電大潭電廠直線距離約100公里。	北部地區(新北市) 位於新北市八里區臺北港外港，距主要規劃供氣標的台電大潭電廠直線距離約35公里。	北部地區(桃園縣) 位於桃園縣觀音鄉，緊鄰主要規劃供氣標的台電大潭電廠。
3.1.2區位孤立性	LNG貯槽距離人口較密集之梧棲區草湳里約4公里。 卸收碼頭位於港外碼頭區，進泊	LNG貯槽距離人口較密集之八里區訊塘里約3.5公里。 卸收碼頭位於港口航道旁，整體	LNG貯槽距離人口較密集之觀音鄉觀音村約3~4公里。 卸收碼頭位於港內最內側水

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
	操船航道與現有北航道隔離，整體區位之孤立性甚佳。	區位之孤立性甚佳	域，鄰近海域並無其他設施，整體區位之孤立性尚佳。
3.1.3與相鄰土地相容性	站址鄰近臺中港石化工業專用區，且東側又有內港區LNG儲槽設施，整體土地利用相近，土地使用相容性高	站址鄰近現況為海域及未開發利用土地，對相鄰土地利用無任何影響。相鄰土地後續既使回填後，東北側土地將可能作為油品儲運中心，與本基地作LNG卸收使用仍可相容。	站址第一期用地主要係以興建LNG接收站、相關氣化設施及碼頭卸料設施為主，而所需之港埠設施亦以提供該工業區貨物使用，因此該區土地使用並無相容性問題。 區位臨近桃科、大潭、觀音等工業區，未來與地方產業之結合性高。
3.1.4土地使用自主性	造地完成後土地所有權雖歸航港局所有，但中油公司可取得地上權投資興建相關設施及營運。	造地完成後土地所有權雖歸航港局所有，但中油公司可取得地上權投資興建相關設施及營運。	本區原係由民間工業興辦人(東鼎公司)依據促產條例申辦工業區，並經行政院核定工業區設置及桃縣府公告在案，工業區土地所有權亦已完成價購及歸興辦工業人所有，對於土地使用之自主性高。 雖需承擔多項公共港域設施如港勤設施、港務管理設施等，而增加操作及維護成本，但由於是民間興辦，並由自設港公司負責

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
			未來興建經營管理，對未來觀塘工業港營運有較大之自主性。
3.2LNG船進出港操航水域			
3.2.1 操航水域空間	<p>本計畫將以21.6萬m³之Q-Flex型LNG船為計畫船舶，但不排除26.6萬m³之Q-Max型LNG船在限定天候條件進泊之可能，以及第一座儲槽完成後初期以較小型如13.7萬m³、14.5萬m³及17.7萬m³LNG船靠泊之需求</p> <p>依此船型所擬港灣設施佈置，航道寬400m(大於1倍船長)，航道長1,600m(大於5倍船長)，迴船池直徑為1,300m。</p>	<p>本計畫將以21.6萬m³之Q-Flex型LNG船為計畫船舶，但不排除26.6萬m³之Q-Max型LNG船在限定天候條件進泊之可能，以及第一座儲槽完成後初期以較小型如13.7萬m³、14.5萬m³及17.7萬m³LNG船靠泊之需求</p> <p>外航道(遠期北防波堤堤頭至現有北防波堤堤頭)長2,450m(大於7倍船長)，航道寬400m，迴船池直徑為900m。</p>	<p>本計畫將以21.6萬m³之Q-Flex型LNG船為計畫船舶，但不排除26.6萬m³之Q-Max型LNG船在限定天候條件進泊之可能，以及第一座儲槽完成後初期以較小型如13.7萬m³、14.5萬m³及17.7萬m³LNG船靠泊之需求</p> <p>依此船型所擬港灣設施佈置，港口開口方向朝W30.5S(約WSW向)，寬度400m(大於1倍船長)；航道長1,652m(大於5倍船長)，航道寬400m，迴船池直徑為900m(後續細部設計時已建議迴船池直徑需達950m)。</p>
3.2.2 操航困難度	<p>經由操演軌跡疊加圖可初步判定，所有操演皆能維持在可航行水域完成進港操演。且在兩種試驗風速(24節及30節)條件下，進港操演皆能維持在安全可航之水</p>	<p>夏季西南季風盛行期間，進港操船反較冬季困難，屆時需要拖船自船艙協助減速停船。基本上有足夠碼馬力之拖船護衛協助下，LNG船進出港應無困難。</p>	<p>依據原計畫操船模擬分析，LNG船頂風進港有利於操船，因此LNG船進港迴轉及靠泊作業安全無虞。</p> <p>超大型LNG船，須再進行真時</p>

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
	域範圍內。	若將臺北港列為第三座LNG接收站可能站址，較為可能區位應該只有離岸物流區第三期用地，但該區位於港口附近，鄰近港口主航道，是否會影響臺北港進出港操航安全及港埠之營運，需進一步檢討，並須進行真時操船模擬。	操船模擬
3.2.3拖船支援可行性	以現有港勤拖船已可因應未來超大型LNG船進出港作業需求，將來僅需再增購2艘5400hp拖拉式拖船及1艘帶纜船，以因應拖船歲修調度使用。	建議委託國際著名港勤拖船公司提供服務，當可節省各別投資龐大拖船船隊之維持成本。 或本計畫暫以配置5艘5400hp拖拉式拖船及1艘帶纜船為因應所需。	由港公司自行購置配備，以及設置所需港勤碼頭及後勤支援系統。本計畫暫以配置5艘5400hp拖拉式拖船及1艘帶纜船為因應所需。
3.3港埠管理差異			
3.3.1CIQS管理人力需求	依循臺中港既有建制制度辦理	依循臺北港既有建制制度辦理	臺北港既有建制制度及人力兼辦
3.3.2行政管理人力需求	僅需設置LNG接收站人員	僅需設置LNG接收站人員	LNG接收站及港務人員均須設置
3.3.3港區管理權責	依循臺中港現有制度	依循臺北港現有制度	港公司須制定及維護

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
3.3.4港灣設施維護責任	依循臺中港現有制度	依循臺北港現有制度	港公司須制定及維護
4.興建及營運穩定性			
4.1興建期程			
4.1.1前置準備作業時間	前置準備作業以三年為目標： 民國103年開始辦理，最快需至 民國106年方可辦理興建作業。	前置準備作業以三年為目標： 民國103年開始辦理，最快需至 民國106年方可辦理興建作業。	前置準備作業以二年為目標： 民國103年開始辦理，最快需至 民國105年方可辦理興建作業。
4.1.2填地可供興建儲槽時間(包括防波堤、圍堤、填海造地、碼頭設置、儲槽興建)	開始動工至完成第一座LNG儲槽並開始營運，估計最少需時七年。	開始動工至完成第一座LNG儲槽並開始營運，估計最少需時八年。	重新開始動工至完成第一座LNG儲槽並開始營運，因有部分設施已完成，估計最少需時五年。
4.2供氣時程目標	依據台電公司民國103年7月2日電開字第1030013475號書函及10302電源開發方案，大潭電廠增建機組計畫總裝置容量為3,168~2,880MW，若以增建3部機推估，#7~9號機擬分別於民國111年7月、113年1月及113年7月商轉；若以增建4部機推估，#7~10號機擬分別於民國111年7月、113年1月、113年7月及114年1月商轉。故本計畫擬以民國110~113年(第一期)及民國113~119年(第二期)間為正常分期供氣目標(民國110年第一座LNG儲槽開始營運)。		
4.2.1目標達成可行性	估計需至民國114年方可能開始供氣。	估計需至民國115年方可能開始供氣	估計有極大可能達民國111年開始供氣之目標

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
2.5站址可營運天數	風速限制 12 (m/sec) 波高限制 1.5 (m) 可營運天數 211 (日)	風速限制 12 (m/sec) 波高限制 1.5 (m) 可營運天數 286 (日)	風速限制 12(m/sec) 波高限制 1.5 (m) 可營運天數 249 (日)
5.投資成本比較			
5.1 整體建站成本			
5.1.1 總投資成本	估計約新台幣619.0億元 港灣工程 新台幣128.8億元 圍堤造地 新台幣51.6億元 建站工程 新台幣266.6億元 輸氣管工程 新台幣172.0億元 本站址陸域面積約51公頃，投資成本較高主要因為需配合新建一條台中-大潭海管，以及所需配合興建外廓防波堤規模過大所致。	估計約新台幣530.7億元 港灣工程 新台幣87.2億元 圍堤造地 新台幣116.3億元 建站工程 新台幣279.6億元 輸氣管工程 新台幣47.6億元 本站址陸域面積約60公頃，投資成本較低主要因為採離岸填地方式，可利用圍堤兼作防波堤，遮擋外海風浪侵襲，所需配合投資興建防波堤可縮減至最小規模。	估計約新台幣598.4億元 港灣工程 新台幣233.3億元 圍堤造地 新台幣111.4億元 建站工程 新台幣249.3億元 輸氣管工程 新台幣4.4億元 本站址陸域面積約88.7公頃，投資成本較高主要因為需承擔新建大規模外廓防波堤、多項港務公共設施，以及台電大潭電廠溫排水渠道改建(約19.8億元)。此外，港域海床為堅硬緊密卵礫石地層，需合理反應浚挖成本所致。

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
5.2操作維護成本			
5.2.1接收站操作維護成本	LNG接收站之廠內輸儲及管銷營運成本，係參考近年營運統計資料，以合併0.165元/m ³ 計算；廠外管線輸送成本以臺中港站址0.089元/m ³ 、臺北港站址0.0247元/m ³ 及觀塘港站址0.003元/m ³ 估算。此項費用應可合理反應LNG儲運所需港勤船舶、卸收碼頭、儲槽、氣化設施、及輸氣管線等設施所需操作及營運成本。		
5.2.2港灣操作維護成本	利用目前臺中港設施，相關港灣操作維護成本已包含於所繳交給港務公司的費用中。	利用目前臺北港設施，相關港灣操作維護成本已包含於所繳交給港務公司的費用中。	需負擔整個工業專用港之維護管理工作，相較於臺中港或臺北港，每年將多支付約3.14億元。

7.2 評選結果說明及討論

7.2.1 評選結果

根據各單位賦予之評選因子權重，並參考前節各站址開發計畫之定性比較，依本研究之專業判斷賦予不同評分後，可計得各廠址開發方案之權分，如表 7.2-1 所示。評選結果以觀塘工業區專用港站址之評分最高，臺北港站址次之，臺中港外碼頭站址之評分最低。

表 7.2-1 第三座液化天然氣接收站可能站址評比表

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
1. 站址取得難易度			
1.1 站址主管單位態度			
1.1.1 交通及建設部立場	可(3)	差(2)	可(3)
1.1.2 站址主管機關立場	優(4)	極差(1)	優(4)
1.1.3 地方政府立場	可(3)	差(2)	優(4)
1.2 申請許可作業辦理進度			
1.2.1 環境影響評估	可(3)	極差(1)	優(4)
1.2.2 都市計畫及土地使用編定	差(2)	極差(1)	優(4)
1.2.3 工業港或港埠專區劃定	差(2)	極差(1)	優(4)
1.2.4 徵求事業機構投資興建暨營運	差(2)	極差(1)	可(3)
1.3 環境接受性			
1.3.1 環境影響因子分析	可(3)	可(3)	可(3)
1.3.2 站址所在地行政區位(里)人口數	差(2)	可(3)	優(4)
1.3.3 站址與最近居民之距離	可(3)	可(3)	可(3)
1.3.4 民眾接受性	可(3)	優(3)	可(3)
2. 站址工程難易度			
2.1 港灣工程			
2.1.1 防波堤工程	可(3)	優(4)	可(3)
2.1.2 碼頭工程	可(3)	可(3)	可(3)
2.2 圍堤造地工程			
2.2.1 圍堤工程	可(3)	可(3)	可(3)
2.2.2 填地土方需求量	優(4)	可(3)	優(4)
2.2.3 填方取得困難度	可(3)	可(3)	優(4)

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
2.2.4 公共設施需求規模	可(3)	可(3)	差(2)
2.3 建站工程			
2.3.1 儲槽地質條件良窳	差(2)	可(3)	優(4)
2.3.2 建站工程	可(3)	可(3)	可(3)
2.4 輸氣管線工程			
2.4.1 站址與客戶距離	極差(1)	優(4)	極優(5)
2.4.2 管線型式需求	極差(1)	可(3)	極優(5)
2.4.3 管線佈設困難度	極差(1)	可(3)	極優(5)
2.4.4 管線路權取得困難度	極差(1)	可(3)	極優(5)
2.5 站址可營運天數	可(3)	可(3)	可(3)
3. 港區腹地比較			
3.1 港區腹地使用差異			
3.1.1 國家能源政策期望區位	極差(1)	優(4)	極優(5)
3.1.2 區位孤立性	可(3)	可(3)	可(3)
3.1.3 與相鄰土地相容性	可(3)	可(3)	可(3)
3.1.4 土地使用自主性	可(3)	可(3)	優(4)
3.2 LNG船進出港操航水域			
3.2.1 操航水域空間	可(3)	可(3)	可(3)
3.2.2 操航困難度	可(3)	可(3)	可(3)
3.2.3 拖船支援可行性	可(3)	可(3)	差(2)
3.3 港埠管理差異			
3.3.1 CIQS管理人力需求	可(3)	可(3)	差(2)
3.3.2 行政管理人力需求	可(3)	可(3)	差(2)
3.3.3 港區管理權責	可(3)	可(3)	差(2)
3.3.4 港灣設施維護責任	可(3)	可(3)	差(2)
4. 興建及營運穩定性			
4.1 興建期程			
4.1.1 前置準備作業時間	可(3)	可(3)	極優(5)
4.1.2 填地可供興建儲槽時間(包括防波堤、圍堤、填海造地、碼頭設置、儲槽興建)	差(2)	差(2)	極優(5)
4.2 供氣時程目標			
4.2.1 目標達成可行性	差(2)	差(2)	極優(5)
5. 投資成本比較			
5.1 整體建站成本			
5.1.1 總投資成本	極差(1)	可(3)	極差(1)
5.2 操作維護成本			
5.2.1 接收站操作維護成本	可(3)	可(3)	可(3)
5.2.2 港灣操作維護成本	可(3)	可(3)	差(2)
5.3 整體投資效益			

評估因子	臺中港外碼頭	臺北港	觀塘工業區(港)
5.3.1 經濟效益指標	極差(1)	差(2)	極差(1)
合計	107	113	141

7.2.2 評選結果討論

根據前述分析比較，茲將評選結果以 SWOT 方式羅列各站址之優勢(Strength)、劣勢(Weakness)、機會(Opportunity)和威脅(Threat)說明如下：

一、臺中港外碼頭

S Strength：優勢

- 臺中港務分公司已將中油 LNG 接收站遷建外海圍堤造地及碼頭工程納入遠程發展計畫(民國 111~120 年)，故台灣港務公司基本上應會充份支持本案之開發。

W Weakness：劣勢

- 相關環境影響評估及徵求事業機構投資興建暨營運協議等作業尚未辦理，前置作業工作期程長。
- 工址地質為沉泥質沙土層，回填新生地地質條件差；台中港區經 921 地震後，出現港區土壤液化現象，增加土地改良困難度及增加投資成本
- 與台電大潭電廠距離最遠，需新建一條 36 吋全長約 145 公里輸氣海管由站址至台電大潭電廠計量站；海管施工難度高，設置成本及操作維護費用高。
- 臺中港外碼頭可能站址區位位於「中華白海豚野生動物重要棲息環境」範圍內，未來若在此興建港灣設施及圍堤造地工程，將增加建站之不確定

性。而第二條輸氣海底管線路徑，僅出台中港區位段會橫越此範圍。雖海底管線設置大部分不在此範圍內，但亦會增加海管設置之困難度。

- 受區位及海氣象條件影響，站址可營運天數較少。另台中港屬國際商港，LNG 船舶進港安全管制要求嚴格。
- 相關前置作業(3 年)及施工期程(7 年)較長，將無法達到第一座 LNG 儲槽於民國 110 年完工開始供氣目標。

■

O Opportunity：機會

- 配合目前台中廠 LNG 接收站設施，建立成為全國液化天然氣儲運中心。

T Threat：威脅

- 天然氣輸儲集中於永安廠及台中廠，不利分散天災風險考量。

二、台北港

S Strength：優勢

- 配合台北港離岸物流倉儲區填海造地工程，減少防波堤設置長度，降低設置成本。

W Weakness：劣勢

- 台灣港務公司基於以對內分工、對外競爭之港群觀點來定位各商港，故有可能會以各港定位之整體發展為導向，去思考 LNG 站址較可能之區位。目前臺北港定位為自由貿易港，是否站址設置於臺北港，攸關台灣港務公司港埠政策，需及早進

行溝通。

- 相關環境影響評估及徵求事業機構投資興建暨營運協議等作業尚未辦理，前置作業工作期程長。
- 「臺北商港物流倉儲區填海造地計畫」雖已完成環評審查，惟依該審查結論第五點所載「應分別於進行第二、三、四期工程前，提出檢討報告，送環保署環境影響評估審查委員會審核後，始得辦理」，此將造成臺北港可能站址建站時程上的不確定性。
- 與台電大潭電廠距離約 40 公里，輸氣管線若沿既有北外廓防波堤遶經東碼頭區外圍，而後再沿海岸埋設陸管。此路徑幾乎將港區包圍，恐難獲港務公司所接受。較可能路線為以 HDD 工法跨越港區航道底部再沿海岸佈管。將增加施工之困難及投資成本。
- 本站址如擬佈設海管，需穿越軍事廢彈海拋區，其可行性仍有待評估。
- 由於填方區水深較深，所需土方量較多(約 1,570 萬 m^3)。須於外港區水域全面浚深及港外航道陸側之淺礁全數挖除，填海造地工程相對困難。
- 台北港屬國際商港，LNG 船舶進港安全管制要求嚴格。
- 相關前置作業(3 年)及施工期程(8 年)長，無法達到第一座 LNG 儲槽於民國 110 年完工開始供氣目標。

O Opportunity：機會

- 減少南氣北送，就近滿足台電大潭電廠及北部其他燃氣電廠用氣需求。

T Threat：威脅

- 站址區位位於桃園航空站飛航管制區及航道上，設施之高度受到飛航航行影響區作調整。

三、觀塘工業區專用港

S Strength：優勢

- 配合國家新能源政策，為緊鄰之台電大潭電廠新建基載機組建立在地天然氣安全存量，分散天災風險。
- 已通過環境影響評估，包括建置年營運量 600 萬公噸之 LNG 接收站，目前暫停開發，未來若重新啟動，僅需重新檢討相關法規及依據環評結論等要求修正或補提相關文件，前置工作作業期程可大幅縮短。
- 主管機關經濟部工業局及桃園縣政府曾就觀塘工業區專用港是否廢止設置等方案進行討論，會中決議暫時不廢止，並持未來待有需求出現再開發等正面支持之立場。
- 觀塘工業區開發計畫之填海造地工程，自民國 90 年 11 月開工，迄民國 92 年 7 月停止填海造地施工作，初步完成部份海堤及填築約 2.5 公頃用地，且填海造地區位鄰近海岸；本站址施工作業若再配合適時趕工下，有極大可能達到第一座 LNG 儲槽於民國 110 年完工開始供氣時程目標。
- 工址地質為珊瑚礁岩碎片及卵礫石層夾細砂薄層，現場地質鑽探 STP-N 值大於 100 以上，回填新生地地質條件佳，經地質改良後可降低發生土壤液化風險。

W Weakness：劣勢

- 由於外廓防波堤位於較深之海域，且圍堤工程包含完成至第三階段(遠程)堤段、興建南防波堤及台電大潭電廠溫排水渠道改建工程，所需承擔之投資經費較高。
- 由於是民間興辦之工業區港，需承擔多項公共設施如港勤設施、港務管理設施，增加操作及維護成本。(但由於是民間興辦，並由自設港公司負責未來興建經營管理，對未來觀塘工業港營運有較大之自主性。)

O Opportunity：機會

- 減少南氣北送，就近滿足北部其他燃氣電廠用氣需求。
- 區位臨近桃科、大潭、觀音等工業區，未來與地方產業之結合性高(如冷能利用、天然氣供應..等)。
- 本區係由民間興辦之工業區港，對於土地使用之自主性高，未來可引進其他產業進駐工業區，提供產值，增加商機。

T Threat：威脅(外部)

- 接收站在素地上建港，鄰近新設置之觀新藻礁保護區，民眾可能會產生疑慮

7.3 結論與建議

一、 結論

1. 主方案：觀塘工業區專用港站址
2. 替代方案：臺北港站址

二、 建議

請中油公司即刻同意辦理後續可行性研究相關工作，以爭取時效。