

第五章 觀塘工業區專用港可能站址研析

東鼎公司依據「促進產業升級條例第 23 條」於桃園縣觀音鄉塘尾、大潭地區規劃「桃園縣觀塘工業區(含工業專用港)開發計畫」，於工業區內設置液化天然氣接收站以經營進口液化天然氣(LNG)、運輸、儲存、氣化、銷售及冷能利用等業務，並配合氣化廠營運需要規劃興建工業專用港，提供 LNG 船靠泊、卸收液化天然氣所需相關設施。

由於北部地區最大天然氣用戶為台電大潭電廠，本計畫如可向東鼎公司價購取得土地及開發權利，並利用原規劃工業港作為第三座液化天然氣接收站站址，將具有地利之便。本章為探討利用本站址作為第三座天然氣供應之適宜性，僅先將原觀塘工業區開發計畫有關 LNG 接收站之規劃及研究成果摘述如后。

5.1 站址背景環境概述

5.1.1 氣、海象環境

一、氣象

東鼎公司在觀塘計畫推動初期，曾委託台灣大學海洋研究所於計畫區預定地附近設置觀測站(以下簡稱觀塘測站)進行氣象觀測作業(民國 86 年 8 月~87 年 7 月)，並蒐集如永安漁港南堤測站及大潭測站(民國 81 年 1 月~民國 82 年 1 月)等風速資料，其中以永安漁港南堤測站位較不受地形效應，相對未來觀塘港外海風力，較具相關性(請參閱附件六)。由於上述氣象資料久遠，且該區域近年來亦無最新氣象資料，故乃以距離本計畫廠址最近之交通部民用航空局之桃園國際機場測站，進行氣象環境說明。

由於觀塘工址與桃園機場風速因地形相關性不高(一為濱海，一為內陸)，故建議未來若選擇觀塘站址後，本

計畫需另設海上氣海象觀測樁，進行長期觀測蒐集所需資料，以供設計及營運所需。

桃園國際機場測站位於大潭電廠東北東方約 18.9 公里處，經統計桃園國際機場測站最近 10 年(民國 91~100 年)之氣候年報資料如表 5.1-1 所示，針對各項氣象因子分項說明如下：

表 5.1-1 桃園國際機場測站氣象資料統計表

月份	溫度(°C)			風速(公尺/秒)		盛行風向	平均相對濕度(%)	月雨量(mm)	最大日雨量(mm)	雨日(天)	氣壓(百帕)
	平均溫度	最低溫度	最高溫度	平均風速	最大風速						
1	15.2	12.9	18.0	6.7	19.2	NE	78.9	84.9	30.5	17	1021.8
2	16.1	13.6	19.1	5.9	19.3	NE	82.8	125.6	39.4	17	1019.8
3	17.6	14.8	20.9	5.7	19.8	NE	79.7	174.2	52.4	19	1018.0
4	21.6	18.6	25.0	4.9	19.0	NE	78.1	148.7	38.2	15	1014.4
5	24.9	21.9	28.4	4.5	20.3	NE	77.4	245.6	86.2	15	1010.2
6	27.4	24.5	30.8	4.5	36.0	WSW	77.9	291.6	91.0	15	1007.4
7	29.4	26.2	33.2	4.7	23.8	WSW	73.7	95.6	42.1	9	1006.6
8	29.3	26.2	33.2	4.5	25.1	WSW	73.7	107.8	45.0	11	1006.1
9	27.7	24.8	31.3	5.5	25.5	NE	74.6	177.1	62.5	13	1009.4
10	24.2	21.8	27.3	6.8	25.2	ENE	75.0	102.1	47.8	13	1015.0
11	21.4	19.1	24.3	6.7	19.9	NE	76.4	126.9	36.8	15	1018.1
12	17.4	15.0	20.2	6.7	20.1	NE	75.7	99.7	30.9	14	1020.9
春	21.4	18.4	24.7	5.0	19.7	NE	78.4	189.5	58.9	16	1014.2
夏	28.7	25.6	32.4	4.6	28.3	WSW	75.1	165.0	59.3	12	1006.7
秋	24.4	21.9	27.6	6.3	23.5	NE	75.3	135.3	49.0	14	1014.2
冬	16.2	13.8	19.1	6.4	19.5	NE	79.1	103.4	33.6	16	1020.8
年	22.7	15.7	30.4	5.6	32.3	NE	77.1	1779.2	134.6	171	1014.0

資料來源：交通部民用航空局-航空氣候年報(民國91~100 年)。

註：春季為 3~5 月、夏季為 6~8 月、秋季為 9~11 月、冬季為 12 月至翌年 2 月。

1. 溫度

桃園地區近 10 年之年平均氣溫為 22.7°C，而各月平均氣溫介於 15.2°C 至 29.40°C 之間，其中以 7 月份之月平均氣溫為全年最高，1 月份為全年最低；各月最高氣溫之年平均值為 30.4°C，最低氣溫之年平均值為 15.7°C，氣溫之季節性變化與臺灣全區相似，夏

秋兩季溫度較高，冬春兩季較低。各季平均溫度高低依序為夏季(28.7℃)>秋季(24.4℃)>春季(21.4℃)>冬季(16.2℃)。

2. 風向與風速

臺灣位處北半球季風氣候區，一般而言，夏季吹西南季風，冬季則吹東北季風，但各地因地形不同等因素致風向及風速亦有局部性差異。全年除 6~7 月的夏季為西南西風外，其餘各月均以東北風為最多風向。

桃園地區年平均風速為 5.6 公尺/秒，最大風速發生於 6 月，高達 36.0 公尺/秒，各月之平均風速介於 4.5~6.8 公尺/秒之間。一般而言，風速愈大，愈有利於空氣污染物之水平擴散稀釋，各季平均風速大小依序為冬季(6.4 公尺/秒)>秋季(6.3 公尺/秒)>春季(5.0 公尺/秒)>夏季(4.6 公尺/秒)，顯示冬秋兩季水平擴散能力較優，夏季相對較差。

3. 相對濕度

桃園地區近 10 年各月平均濕度之年平均值為 77.1%，相對溼度變動不大，全年以 2 月之月平均濕度 82.8%最高，而以 7 月份之平均濕度 73.7%為最低。就季節變動而言，各季平均相對濕度高低依序為冬季(79.1%)>春季(78.4%)>秋季(75.3%)>夏季(75.1%)。

4. 降雨量與降雨日數

桃園地區近 10 年之年平均降水量達 1,779.2 公釐(mm)，其中 6 月份平均降水量達 291.6 公釐(mm)為全年最高，而 1 月份的 84.9 公釐(mm)為全年最低。各季平均累計降水量大小依序為春季(189.5mm)>夏

季(165mm)>秋季(135.3mm)>冬季(103.4mm)。近 10 年年降水日數平均為 171 日，平均降水日數多寡依序為冬、春季(16 日)>冬季(14 日)>夏季(12 日)。

5. 氣壓

桃園地區各月平均氣壓在 1006.1~1021.8 百帕(hPa)之間；各季平均氣壓高低依序為冬季(1020.8 百帕)>春、秋季(1014.2 百帕)>夏季(1006.7 百帕)；年平均氣壓為 1014.0 百帕(hPa)。

6. 颱風

統計自民國 47 年至 99 年間，發布侵襲臺灣地區警報之颱風共有 183 個(含特殊路徑)，其侵襲臺灣路徑可概略分為 10 大類，其中對本計畫基地所在之桃園地區影響較大者為路徑 2。路徑 2 的發生機率為 14%，平均每年會有約 0.31 次之侵台颱風影響到桃園地區。(圖 3.2-2)

7. 霧日

濃霧的發生通常伴隨強的暖平流、暖濕空氣及冷的地表。在冬春之際，高壓迴流或鋒面接近時，暖濕空氣遇上冷的地表，特別容易有霧形成。依據桃園國際機場測站 94~101 年統計資料顯示(表 5.2-2)，桃園地區霧日發生最多的為 1~3 月其中以 2 月份出現之頻率為最高，其次為 1 月及 3 月。

表 5.1-2 桃園國際機場測站霧日資料統計表(94~101 年)

單位:天數

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年總合
民國 94 年	0	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16
民國 95 年	8	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
民國 96 年	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7
民國 97 年	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
民國 98 年	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
民國 99 年	2	7	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15
民國 100 年	0	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10
民國 101 年	2	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15

二、海象

(一) 潮汐

1. 潮位分析

參考東鼎公司「觀塘工業區開發計畫建港及造地工程」規劃報告書所載潮位資料，原計畫係參考距可能站址西南方約 6km 處永安漁港之觀測值，其觀測資料分別由漁業技術顧問社及成功大學台南水工所於民國 75 年～77 年統計分析所獲之成果，如表 5.1-3 及表 5.1-4 所示。上二表之潮位觀測雖由不同機構於不同期間所獲得，但其相關數據極為接近，可信度頗高。綜合整理二組數據後列於表 5.1-5，並採其結果作為計畫站址之基本潮位資料。摘錄重要相關潮位資料如下：

最高潮位	H.H.W.L	EL:+2.110m
大潮平均高潮位	H.W.O.S.T	EL:+1.648m
平均高潮位	M.H.W.L	EL:+1.311m
小潮平均高潮位	H.W.O.N.T	EL:+0.940m
平均潮位	M.W.L	EL:-0.232m
小潮平均低潮位	L.W.O.N.T	EL:-1.151m

平均低潮位	M.L.W.L	EL:-1.740m
大潮平均低潮位	L.W.O.S.T	EL:-2.322m
最低潮位	L.L.W.L	EL:-2.880m

2. 暴潮位

原東鼎公司進行「工業港及填地工程細部規劃」時，以模型颱風推算得計畫區附近 50 年迴歸期之暴潮偏差為 1.15m；該值與工業局進行「桃園縣觀音擴大(外海)工業區開發可行性規劃」研究報告之分析成果(1.20m)相近。因此，本計畫外廓設計採用之潮位乃以暴潮偏差加上大潮平均高潮位估計之，即 $1.65 + 1.15 = 2.80\text{m}$ 。

3. 築港高程零點

一般築港高程零點係採天文潮之最低潮位為基準，原計畫採用觀測潮位最低潮位-2.88m 為築港高程零點。

本計畫另參考中油公司「北部液化天然氣接收站及燃氣電廠興建計畫可行性研究」有關潮汐及海流資料分析報告。基本水準面之定義為平均水面減四個主要分潮 M2、S2、K1、O1 等振幅和之高度。本計畫設計水位採基隆中潮位系統，其平均水位採永安漁港民國 75~76 年及民國 76 年 9 月~77 年 9 月實測平均值-0.232m。

另外四個分潮將以附近 CBK 海域較長時間之調合分析資料所得之四個主要分潮總和為 2.76m，故可得永安漁港之基本水準面為-2.992m，而為方便計取其整數為-3.0m 作為本計畫基本水準面。

表 5.1-3 永安漁港潮位資料統計分析表(漁業技術顧問社)

單位：公尺(基隆港中潮位系統)

月份	最高潮位 H.H.W.L	大潮平均高潮位 H.W.O.S.T	平均高潮位 M.H.W.L	小潮平均高潮位 H.W.O.N.T	平均潮位 M.W.L	小潮平均低潮位 L.W.O.N.T	平均低潮位 M.L.W.L	大潮平均低潮位 L.W.O.S.T	最低潮位 L.L.W.L
1	1.85	1.64	1.21	0.96	-0.30	-1.18	-1.80	-2.42	-2.79
2	1.85	1.70	1.26	0.84	-0.27	-0.98	-1.80	-2.28	-2.73
3	1.89	1.78	1.28	1.00	-0.23	-0.98	-1.79	-2.27	-2.58
4	1.90	1.83	1.36	1.23	-0.19	-1.11	-1.73	-2.18	-2.45
5	1.92	1.83	1.51	1.42	-0.05	-1.17	-1.60	-1.99	-2.29
6	2.03	1.84	1.61	1.26	0.09	-1.04	-1.42	-2.03	-2.22
7	2.10	1.74	1.60	1.03	0.09	-1.00	-1.42	-2.20	-2.33
8	1.93	1.44	1.44	0.63	-0.08	-1.12	-1.60	-2.34	-2.54
9	1.74	1.39	1.21	0.57	-0.32	-1.18	-1.84	-2.63	-2.63
10	1.53	1.39	1.03	0.82	-0.48	-1.65	-1.98	-2.60	-2.75
11	1.56	1.52	1.04	0.92	-0.50	-1.55	-2.04	-2.52	-2.88
12	1.72	1.62	1.12	0.10	-0.40	-1.36	-1.92	-2.47	-2.84
平均(最大)值	2.10	1.64	1.31	0.90	-0.22	-1.19	-1.75	-2.33	-2.88

註：1.資料來源：漁業技術顧問社

2.資料日期：民國75年～76年

表 5.1-4 永安漁港潮位資料統計分析表(台南水工所)

單位：公尺(基隆港中潮位系統)

月份	最高潮位 H.H.W.L	大潮平均高潮位 H.W.O.S.T	平均高潮位 M.H.W.L	小潮平均高潮位 H.W.O.N.T	平均潮位 M.W.L	小潮平均低潮位 L.W.O.N.T	平均低潮位 M.L.W.L	大潮平均低潮位 L.W.O.S.T	最低潮位 L.L.W.L	最大潮差 MAX	平均潮差 MEAN
1	1.860	1.650	1.221	0.963	-0.290	-1.173	-1.789	-2.415	-2.780	4.590	3.010
2	1.860	1.708	1.275	0.853	-0.257	-0.970	-1.782	-2.272	-2.720	4.580	3.057
3	1.900	1.787	1.291	1.007	-0.248	-0.070	-1.783	-2.263	-2.570	4.390	3.074
4	1.910	1.845	1.363	1.238	-0.180	-1.098	-1.724	-2.173	-2.440	4.330	3.087
5	1.930	1.843	1.521	1.427	-0.036	-1.157	-1.589	-1.977	-2.280	4.170	3.110
6	2.040	1.853	1.623	1.267	-0.102	-1.025	-1.414	-2.020	-2.210	4.190	3.037
7	2.110	1.748	1.615	1.042	-0.102	-0.988	-1.406	-2.185	-2.320	4.410	3.021
8	1.940	1.447	1.452	0.637	-0.066	-1.110	-1.588	-2.328	-2.530	4.470	3.040
9	1.740	1.398	1.223	0.582	-0.307	-1.172	-1.830	-2.615	-2.620	4.300	3.053
10	1.540	1.400	1.013	0.830	-0.467	-1.642	-1.974	-2.587	-2.740	4.020	2.987
11	1.570	1.533	1.053	0.935	-0.488	-1.543	-2.035	-2.508	-2.870	4.170	3.088
12	1.730	1.628	1.134	1.008	-0.390	-1.347	-1.913	-2.458	-2.830	4.310	3.047
平均 (最大)值	2.110	1.653	1.315	0.982	-0.244	-1.108	-1.736	-2.317	-2.870	4.590	3.051

註：1.資料來源：成功大學台南水工所

2.資料日期：76年9月～77年9月

表 5.1-5 永安漁港潮位資料統計分析表

單位：公尺(基隆港中潮位系統)

月份	最高潮位 H.H.W.L	大潮平均高潮位 H.W.O.S.T	平均高潮位 M.H.W.L	小潮平均高潮位 H.W.O.N.T	平均潮位 M.W.L	小潮平均低潮位 L.W.O.N.T	平均低潮位 M.L.W.L	大潮平均低潮位 L.W.O.S.T	最低潮位 L.L.W.L	最大潮差 MAX	平均潮差 MEAN
1	1.860	1.645	1.216	0.962	-0.295	-1.177	-1.795	-2.418	-2.790	4.590	3.010
2	1.860	1.704	1.268	0.847	-0.264	-0.975	-1.791	-2.276	-2.730	4.580	3.059
3	1.900	1.784	1.286	1.004	-0.237	-0.525	-1.787	-2.267	-2.580	4.390	3.072
4	1.920	1.838	1.362	1.234	-0.185	-1.104	-1.727	-2.177	-2.450	4.330	3.089
5	1.930	1.837	1.516	1.424	-0.043	-1.164	-1.595	-1.984	-2.290	4.170	3.110
6	2.040	1.847	1.617	1.264	-0.006	-1.033	-1.417	-2.025	-2.220	4.190	3.034
7	2.110	1.744	1.608	1.036	-0.006	-0.994	-1.413	-2.193	-2.330	4.410	3.021
8	1.940	1.444	1.446	0.634	-0.073	-1.115	-1.594	-2.334	-2.540	4.470	3.040
9	1.740	1.394	1.217	0.576	-0.314	-1.176	-1.835	-2.623	-2.630	4.300	3.052
10	1.540	1.395	1.022	0.825	-0.474	-1.646	-1.977	-2.594	-2.750	4.020	2.999
11	1.570	1.527	1.047	0.928	-0.494	-1.547	-2.038	-2.514	-2.880	4.170	3.084
12	1.730	1.624	1.127	0.554	-0.395	-1.354	-1.917	-2.464	-2.840	4.310	3.044
平均 (最大)值	2.110	1.648	1.311	0.940	-0.232	-1.151	-1.740	-2.322	-2.880	4.590	3.051

資料來源：中華港埠技術顧問社

(二) 波浪

1. 季風波浪

蒐集整理計畫區附近之波浪測站位置如圖 5.1-1 所示，本計畫僅針對觀音外海及觀塘預地港域兩區之觀測資料及推算結果分述如下：

(1) 觀音實測波浪資料

港灣技術研究中心於民國 71 年 1 月至 9 月及民國 72 年 5 月至 73 年 1 月於觀音外海進行波浪實測，其統計分析如表 5.1-6 及表 5.1-7 所示。由上述分析可知，觀音附近冬季受東北季風(每年 10 月至翌年 3 月)影響，實測波高超過 1.0m 之機率約 57%，超過 1.5m 之機率約為 35%，超過 2.0m 之機率為 17%，而超過 2.5m 之機率僅約 5.9%；夏季(每年 4 月至 9 月)受西南季風影響，主要風向為西南方向，波高超過 1.0m 之機率約為 11%，超過 1.5m 之機率約 3.6%，超過 2.0m 者約為 0.5%。

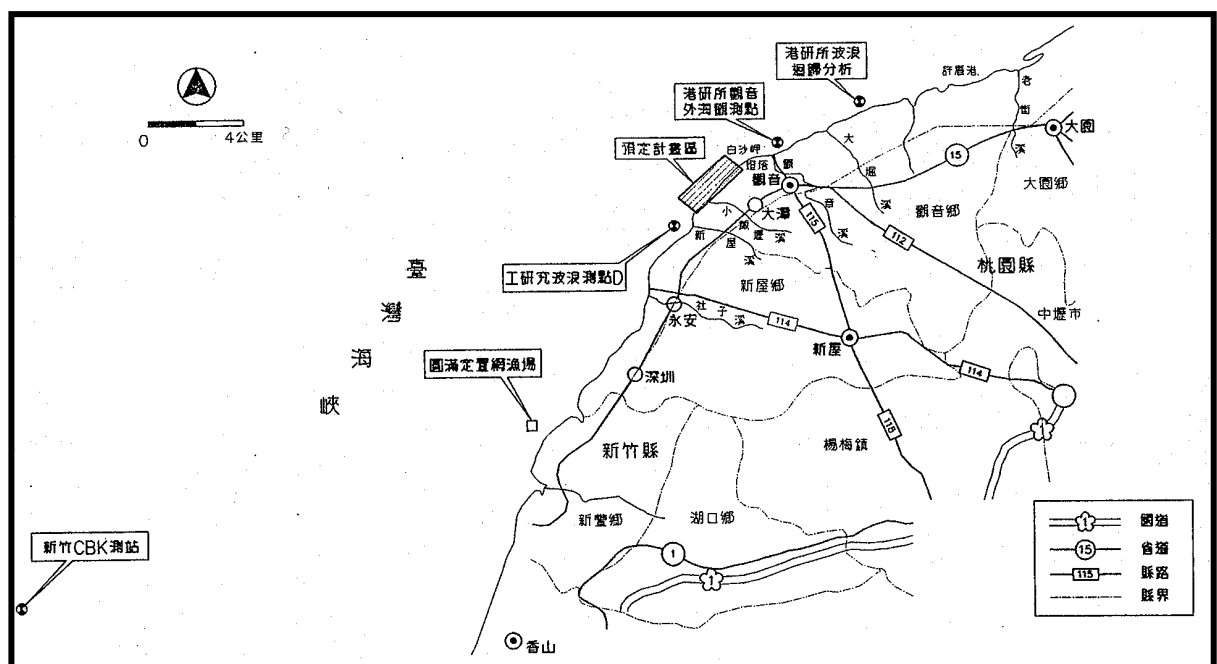


圖 5.1-1 計畫區附近波浪測站位置示意圖

(2) 工研院觀塘計畫實測波浪資料

工研院於民國 87 年 3 月～88 年 2 月間，在觀塘預定地外海進行五次波浪觀測作業，綜合整理所得之結果分述如后：

依各次觀測結果彙整得全年各月份之波浪特性如表 5.1-8 所示；觀塘地區全年示性波高大部份小於 3.0m，對應週期以約介於 7.0～8.0sec 間機率最高，其主要波向則集中在 WSW～NNE 間。其中春季(3 月～5 月)之示性波高大部份小於 1.0m，週期約介於 7.0～8.0sec 間，波向約在 N～NNE 間；夏季(7 月～9 月)之示性波高亦大部份小於 1m，週期約介於 6.0～8.0sec 間，波向分散於 WSW 至 NNE 之間，其中 8 月份各方向之波向機率相當，難以分辨主要波向；秋季(9 月～11 月)及冬季(12 月～翌年 2 月)之示性波高分別以小於 2.0m 及 3.0m 居多，週期約介於 7.0～8.0sec 間，而波向以集中在 N～NNE 間最多。觀測期間測得之最大波高達 4.0m 以上，出現在民國 87 年 7 月 17 日及年 7 月 20 日。

依上述各組波浪資料分析結果，就地理位置及時間而言，工研院觀測資料雖較為接近本計畫站址，惟缺乏原始資料可供分析各波高級距之分佈情形，故本計畫乃根據港研技術研究中心觀音外海波高頻率分佈情形整理如表 5.1-9 所示，作為本計畫區全年、夏季及冬季季風波高各級距統計之參考。

表 5.1-6 觀音外海波高(Hs)頻率分佈表

百分比(%) H _{1/3} (m)	年月	70	71									72									73		
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	5	6	7	8	9	10	11	12	1	5	6	
0.0		14.0	30.5	14.1	41.5	58.1	83.7	44.2	66.5	68.0	30.1	25.8	42.1	58.3	57.8	56.4	26.5	12.1	7.9	7.5	37.9	34.0	
0.5		5.1	26.6	25.9	20.0	21.8	9.5	13.6	23.4	16.8	14.7	10.6	39.7	19.0	19.6	20.3	14.5	25.0	21.5	17.1	22.2	15.1	
1.0		6.2	26.5	31.3	17.3	10.0	1.6	1.5	7.4	2.0	2.6	6.5	9.9	11.4	5.2	6.9	16.3	24.9	22.2	15.2	5.9	8.8	
1.5		3.5	13.6	26.6	16.8	9.9	1.9	1.0	2.6	0.5	0.0	0.3	4.0	0.7	0.8	4.7	20.6	17.9	23.8	10.8	1.6	1.4	
2.0		1.3	2.8	0.9	1.5	0.3	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.4	2.9	10.6	12.1	12.4	9.4	0.0	0.1	
2.5		0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	3.9	4.2	5.0	6.0	6.7	0.0	0.0	
3.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.9	2.2	3.4	3.6	0.0	0.0	
3.5		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.9	2.2	3.4	3.6	0.0	0.0	
>4.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
資料缺少百分率(%)		69.4	0.0	1.2	2.8	0.0	3.2	39.3	0.0	12.6	52.5	56.9	3.5	10.2	16.0	3.2	6.5	0.0	1.6	29.3	32.1	40.6	
最大波高(H _s)		2.99	2.42	2.11	2.27	2.03	1.93	2.12	2.03	1.83	1.36	1.52	2.46	2.51	2.50	1.14	3.40	3.67	3.87	3.93	1.83	2.46	
對應週期(T _s)		9.0	8.0	10.0	10.0	10.0	8.0	11.0	10.0	8.0	8.0	6.0	10.0	15.0	5.0	12.0	10.0	10.0	9.0	10.0	8.0	5.0	
平均波高		0.81	0.89	1.11	0.79	0.59	0.26	0.36	0.42	0.35	0.44	0.50	0.63	0.49	0.42	0.71	1.19	1.36	1.50	1.49	0.54	0.57	

資料來源：七十二年度台灣北部海岸海洋環境調查報告，港灣技術研究中心(1984.8)

表 5.1-7 觀音外海波浪週期(Ts)頻率分佈表

百分比(%) T _{1/3} (sec)	年月	70	71									72									73		
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	5	6	7	8	9	10	11	12	1	5	6	
4		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	1.9	13.0	0.3	2.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.8	0.7	
5		0.0	0.0	0.1	0.9	0.1	1.7	5.0	5.6	0.1	0.0	7.4	29.7	26.9	2.4	17.8	2.3	4.7	7.8	6.0	7.0	12.9	
6		7.3	8.6	13.2	9.0	5.8	9.7	8.9	5.6	2.2	0.7	11.8	28.2	14.4	8.2	13.9	19.9	27.8	28.8	16.7	21.2	11.3	
7		8.7	38.0	28.3	28.8	20.1	12.8	12.2	20.0	9.4	3.8	10.5	18.9	11.4	18.5	12.9	41.8	40.3	34.8	21.4	21.2	13.6	
8		5.0	31.6	28.0	25.0	24.6	12.8	8.1	22.8	18.7	13.2	6.6	8.5	11.0	12.5	12.8	16.5	18.5	20.6	18.3	7.7	5.1	
9		3.6	8.3	14.6	12.4	22.8	11.8	6.3	13.2	13.2	9.2	3.1	5.0	11.8	9.5	11.4	7.0	5.7	6.3	6.0	2.4	4.9	
10		2.2	2.7	6.8	6.9	8.5	10.9	3.7	5.5	12.0	6.5	0.8	2.1	4.0	9.3	7.6	1.9	1.1	0.1	1.6	1.9	1.8	
11		0.7	2.0	3.1	4.3	6.9	5.4	2.6	4.3	7.5	3.5	1.6	0.8	2.3	4.3	7.5	1.7	0.8	0.0	0.3	1.5	2.2	
12		0.9	1.9	1.3	2.3	4.6	2.7	2.4	4.3	4.7	3.5	0.3	0.4	1.5	2.7	3.7	0.8	0.8	0.0	0.1	0.9	1.9	
13		0.4	1.6	0.7	2.7	1.5	4.7	1.7	9.7	3.8	2.9	0.5	0.4	1.1	1.6	2.1	0.4	0.1	0.0	0.1	0.4	1.0	
>14		1.8	5.2	2.3	4.9	4.9	24.3	10.1	8.6	13.6	4.2	0.4	0.5	3.9	14.6	4.6	1.2	0.1	0.0	0.1	2.8	4.8	
資料缺少百分率(%)		69.4	0.0	1.2	2.8	0.0	3.2	39.3	0.0	12.9	52.5	56.9	3.5	10.2	16.0	3.2	6.5	0.0	1.6	29.3	32.1	40.6	
平均週期		8.75	8.82	8.64	9.07	9.42	11.55	9.78	9.87	11.34	10.33	7.56	6.91	7.95	10.54	8.65	7.86	7.54	7.41	7.64	7.80	8.40	
小於14sec平均週期		8.26	8.29	8.41	8.64	9.05	9.14	8.38	9.12	9.67	9.79	7.49	6.86	7.48	8.72	8.18	7.76	7.54	7.40	7.62	7.39	7.54	
(佔百分率%)		28.8	94.8	96.3	92.2	95.0	72.7	51.0	91.3	71.5	43.2	42.7	96.0	85.8	69.2	92.2	92.3	100.0	98.4	70.6	65.1	54.7	

資料來源：七十二年度台灣北部海岸海洋環境調查報告，港灣技術研究中心(1984.8)

表 5.1-8 觀塘工業區波浪觀測成果分析表

項目	87 年					
	三月	四月	五月	六月	七月	八月
觀測時間	19~31日	1~17日 28~30日	1~31日	1~30日	1~31日	1~3日 15~31日
主要波向	北北東	北北東 正北	北北東	正西 西南西	西南西	正西至 北北東
示性波高 (H_s)	0~1m (67.1%)	0~1m (89.4%)	0~1m (87.9%)	0~1m (91.1%)	0~1m (63.8%)	0~1m (95.6%)
平均示性波高 (H_m)	1.0m	0.4m	0.5m	0.5m	0.8m	0.2m
示性週期 (T_s)	7~8秒 (38.9%)	7~8秒 (43.6%)	7~8秒 (52.2%)	7~8秒 (42.8%)	6~7秒 (61.0%)	7~8秒 (47.2%)
最大示性波高 (週期)	3.6m (8.5秒)	2.8m (8.5秒)	2.3m (8.8秒)	1.5m (6.1秒)	2.5m (6.4秒)	1.6m (7.8秒)

項目	87 年			88 年		
	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月
觀測時間	1~30日	1~17日 30~31日	1~30日	1~31日	20~31日	1~28日
主要波向	北北東	北北東	正北 (北北東)	正北 (北北東)	北北東 (正北)	北北東 (正北)
示性波高 (H_s)	0~1m (83.6%)	0~1m (58.8%)	1~2m (48.1%)	1~2m (42.7%)	0~1m (72.5%)	0~1m (72.5%)
平均示性波高 (H_m)	0.6m	0.9m	1.1m	1.4m	0.8m	1.0m
示性週期 (T_s)	7~8秒 (38.3%)	7~8秒 (41.2%)	7~8秒 (39.4%)	7~8秒 (61.0%)	7~8秒 (49.0%)	7~8秒 (35.7%)
最大示性波高 (週期)	2.4m (8.5秒)	2.0m (8.0秒)	2.8m (8.3秒)	3.5m (9.4秒)	2.3m (8.1秒)	3.4m (9.8秒)

資料來源：「桃園縣觀塘工業區開發計畫」海流、波浪、漂沙及抽砂地形調查，工研院，民國 88 年 6 月。

表 5.1-9 觀塘港波高統計表

年月	冬 季						夏 季						冬季		夏季		全年	
百分比 (%)	70.12~71.03&72.10~73.01						71.04~71.09&72.05~72.09&73.05~73.06						分項	累計	分項	累計	分項	累計
H _{1/3} (m)	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
0~0.5	26.50	12.10	10.95	19.00	14.10	41.50	58.10	49.13	40.10	62.40	62.90	43.25	20.85	23.03	52.74	64.02	36.84	42.61
0.5~1.0	14.50	25.00	13.30	21.85	25.90	20.00	21.80	14.10	22.80	21.20	18.20	17.50	19.97	45.08	19.24	87.38	19.61	65.29
1.0~1.5	16.30	24.90	14.20	20.85	31.30	17.30	10.00	4.67	6.73	9.40	3.60	4.75	20.61	67.85	6.51	95.29	13.54	80.96
1.5~2.0	20.60	17.90	13.65	12.20	26.60	16.80	9.90	1.27	2.13	1.65	0.65	2.35	17.82	87.53	2.96	98.89	10.37	92.96
2.0~2.5	10.60	12.10	6.85	6.10	0.90	1.50	0.30	-	0.43	0.20	0.20	1.45	6.40	94.60	0.43	99.40	3.40	96.89
2.5~3.0	4.20	5.00	3.25	3.35	-	-	-	-	-	0.05	0.05	1.95	2.66	97.54	0.34	99.81	1.50	98.63
3.0~3.5	0.90	2.20	1.70	1.80	-	-	-	-	-	-	-	0.40	1.11	98.77	0.07	99.89	0.59	99.31
3.5~4.0	0.90	2.20	1.70	1.80	-	-	-	-	-	-	-	0.40	1.11	100.00	0.07	99.97	0.59	99.99
>4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.15	-	100.00	0.02	100.00	0.01	100.00
資料缺 少百分 率(%)	6.50	-	35.50	14.65	1.20	2.80	-	30.73	27.80	5.10	14.30	27.85	9.20	不計缺 少資料	17.62	不計缺 少資料	13.42	不計缺 少資料
平均 波高	1.19	1.36	1.16	1.19	1.11	0.79	0.59	0.43	0.52	0.46	0.39	0.58	1.13		0.49		0.81	

參考資料：觀塘工業區開發計畫建港及造地工程規劃報告書，民國 92 年 3 月。

2. 颱風波浪

本計畫蒐集原「觀塘工業區開發計畫建港及造地工程規劃報告書」，有關颱風波浪係以井島武士及湯麟武博士之理論發展出 TYPH 電腦程式進行颱風波浪推算。茲篩選民國 29~87 年間對本計畫區影響較大之颱風進行颱風波浪推算，並依大小順序列表，再以極端值分佈法推算各迴歸期之波高，其結果如表 5.1-10 所示。由表可知，侵襲本計畫區之颱風波浪以 NE 向最大，而後向 W 方向逐漸減弱。

表 5.1-10 計畫區外海各迴歸期之颱風波浪推算值

迴歸期 方向	250		200		100		50		25		20		10	
	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts	Hs	Ts
NNE	11.5	14.2	11.2	14.1	10.3	13.5	9.4	12.9	8.3	12.1	8.0	11.9	6.8	11.0
N	9.5	12.9	9.3	12.8	8.5	12.2	7.7	11.7	6.7	10.9	6.4	10.6	5.4	9.8
NNW	8.6	12.3	8.3	12.1	7.6	11.6	6.7	10.9	5.8	10.1	5.5	9.8	4.5	8.9
NW	7.7	11.7	7.5	11.5	6.8	11.0	6.1	10.4	5.3	9.7	5.0	9.4	4.1	8.5
WNW	7.7	11.7	7.5	11.5	6.8	11.0	6.1	10.4	5.4	9.8	5.1	9.5	4.3	8.7
W	7.5	11.5	7.3	11.3	6.7	10.9	6.1	10.4	5.4	9.8	5.2	9.6	4.4	8.8
WSW	7.5	11.5	7.3	11.3	6.8	11.0	6.2	10.5	5.5	9.8	5.3	9.7	4.6	9.0
SW	7.0	11.1	6.9	11.0	6.4	10.6	5.9	10.2	5.4	9.8	5.2	9.6	4.6	9.0

註：1.依據民國 29~87 年間之颱風資料推算。

2.推算目標區為 121.03°E，25.10°N。

3.目標區水深為-41.5m。

4.Hs 單位為 m， $Ts=4.2\sqrt{Hs}$ ，單位為 sec。

(三) 海流

工研院能資所自民國 86 年 9 月至 88 年 4 月進行海流之四季觀測，其測站位置如圖 5.1-2 所示，其中 A、B 點位於水深 10m 處、C 點位於 20m 處、D 點位於 25m

處及 T 點位於 17m 處。以本次觀測所得四季資料及港灣技術研究中心冬季觀測所得之各層流速，經 U、V 方向之頻譜分析後可得知，計畫區附近海流以頻率約 0.08c.p.h. 即 12.5 小時之半日潮能量最大，且各層之太陰半日潮 (M2) 之潮流橢圓，整層之潮流運動大致上一致，且方向與海岸線平行，漲潮時流向為沿岸向南(西南)，退潮時流向為沿岸向北(東北)；春夏二季之時間平均流速方向為沿岸向北，以北北東及東北向居多，秋冬二季之時間平均流速方向為沿岸向南，以西南及南南西方向居多，其分析結果彙整如表 5.1-11 所示。各層流速大小之平均約在 20~55cm/sec 間，最大流速可達 120cm/sec 以上。

本計畫區附近之海流係以約平行海岸線方向隨漲退潮流移動，如計畫區附近大潭以北之海岸線走向為東北東—西南西，其漲潮時之流向則由東北東流向西南西，退潮時之流向則相反；大潭以南之海岸線走向為北北東—南南西，其漲潮時之流向則由北北東流向南南西，退潮時之流向則反向流動。

表 5.1-11 本計畫區主要海流流向統計表

測點	儀器水深 (m)	春 季 (87.3.25-87.4.8)	夏 季 (87.7.2-87.8.4)	秋 季 (87.9.11-87.10.10)	冬季(第一次) (87.12.3-88.1.19)	冬季(第二次) (88.2.9-88.4.15)
A	10	西南—東北	北北東—南南西	北北東、西南及南南西	西南、南南西及北北東	西南—東北
B	10	東北東—西南	東北—西南	東北東—西南西	西南西、西南、東及東北東	西南西—東北東
C	20	—	東北—西南	東北—西南	北北東—南南西	西南—東北
D	25	東北—西南	—	—	—	—
T	17	—	—	東北東—西南西	—	—

資料來源：「桃園縣觀塘工業區開發計畫」海流、波浪、漂砂及抽砂區地形調查報告，工研院，民國 88 年 5 月。

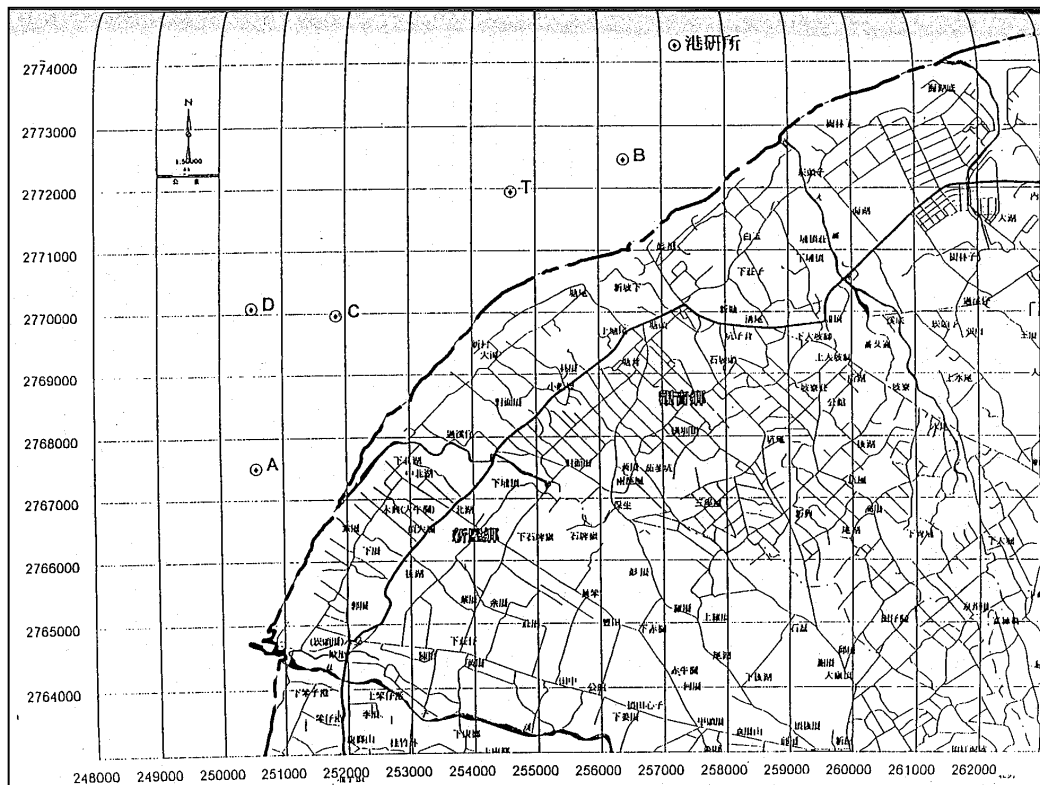


圖 5.1-2 本計畫波浪及海流測站位置圖(工研院 87.3~88.2)

5.1.2 地文環境

一、地形水深

依港灣技術研究中心民國 71 年於桃園沿岸調查海洋環境所得之報告可知，計畫區附近海岸表層地質由礁盤組成，灘線以上為沙洲，海岸地形受飛砂、河川輸沙及沿岸漂沙影響，部份礁岩為淤泥所覆蓋，離岸愈遠沙粒愈細。海岸附近海沙粒徑 D50 約為 0.3mm，水深 20m 處之 D50 約為 0.1mm。

參考東鼎港灣統包商民國 90 年 8 月所進行一次施工前計畫區範圍之地形水深測量作業，詳圖 5.1-3 所示，於測量海域內，等深線多平行海岸線走向；南邊海域深度較深。全區離岸方向之海床坡度多在 1:100($<1^\circ$)左右。

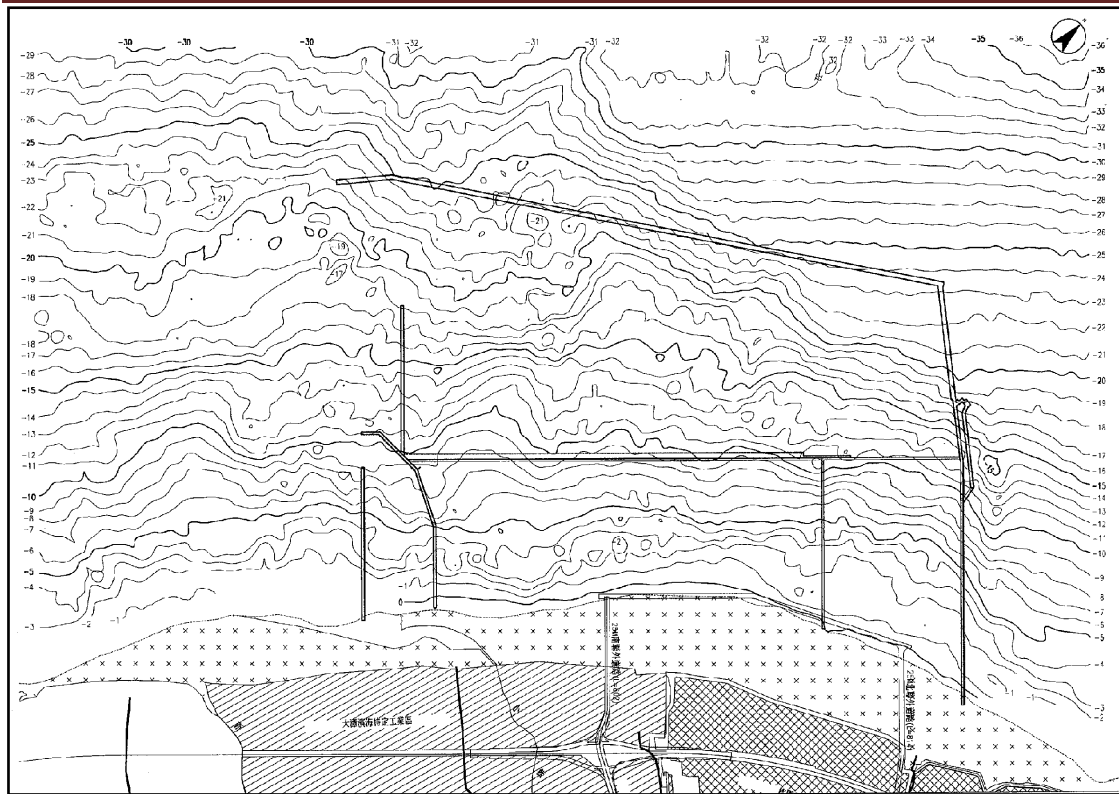


圖 5.1-3 計畫區附近水深地形測量成果圖(民國 90 年 8 月)

由水深圖及震測圖可初步研判，本計畫區北側為觀音溪出口，海床分佈砂層較厚，海床坡度之變化較為平滑，其中 0~-10m 間之坡度約 1:100，-10m~-20m 間之坡度約 1:80，-20m~-30m 間則較緩約 1:120。而計畫區西南側之海床坡度之變動之幅度較大且不均勻，而該區域亦多為卵礫石表層為主，砂層較薄，故波浪及海流對底床改變之影響因底床材質之不同而產生不平滑之現象。

依據「觀塘工業區細部計畫暨工業專用港可行性規劃」(民國 92 年 4 月)記載，測量海域內，等深線多平行海岸線走向；南邊海水深度較深。但全區離岸方向之地形坡度多在 1:100(<1)左右。在港區附近，因測量海域較接近陸地水深較淺，離岸 3 km 後，水深則大於 30m，且向西南延伸(指向 225)，水深可深至 40m 以上。在此海域內，地形特徵說明如下：

1. 從海岸向外海延伸(尤其位於港區附近)，近岸處由水深

3m~5m 處，坡度較緩，形成一堆積台地，顯示此處邊緣為碎浪區所在位置；由前述水深處至 12m 水深附近，坡度較陡，約為 1:60；水深 12m~22m 處坡度變緩；水深 22m 處向外坡度再度變得較為傾斜。故形成由岸向外地形類似階梯狀海底地勢。

2. 本處海域地形似有南北走向系列之溝丘構造，起伏高度約 1m，長度約上百至數百公尺，也許為南北走向之沙丘所組成，但此地形走勢在港區處較凌亂；砂丘之存在，代表本處海域底流應當不小且穩定。
3. 本計畫區西南方海域水深約在 20m~35m 之間，依經濟部工業局對觀音附近海域所作調查，海域表面覆蓋之物質初步經海圖判釋分別有砂、沉泥、卵礫石、生物礁及貝殼。中港溪河口附近水深 15m~30m，海床底質以中粗砂、夾貝屑為主。

另參考東鼎公司所執行「桃園縣觀塘工業區開發計畫鄰近海域水深及地形監測工作- 96 年度第二次定期性測量」資料顯示，桃園縣大堀溪出海口北岸，至永安漁港以南二公里海域水深地形如圖 5.1-4。

二、地質

(一) 區域地質

觀塘工業區(港)位於中壢台地西北側之濱海地區，地質上屬於西部麓山帶地區一部分，地層組成主要以第四紀台地階地礫石層及沖積層為主，廠址內並無特殊地質構造，經查詢中央地質調查所國土地質整合資料(區域地質圖詳見圖 5.1-5 所示)，茲將廠址及鄰近地區之地層分述如下：

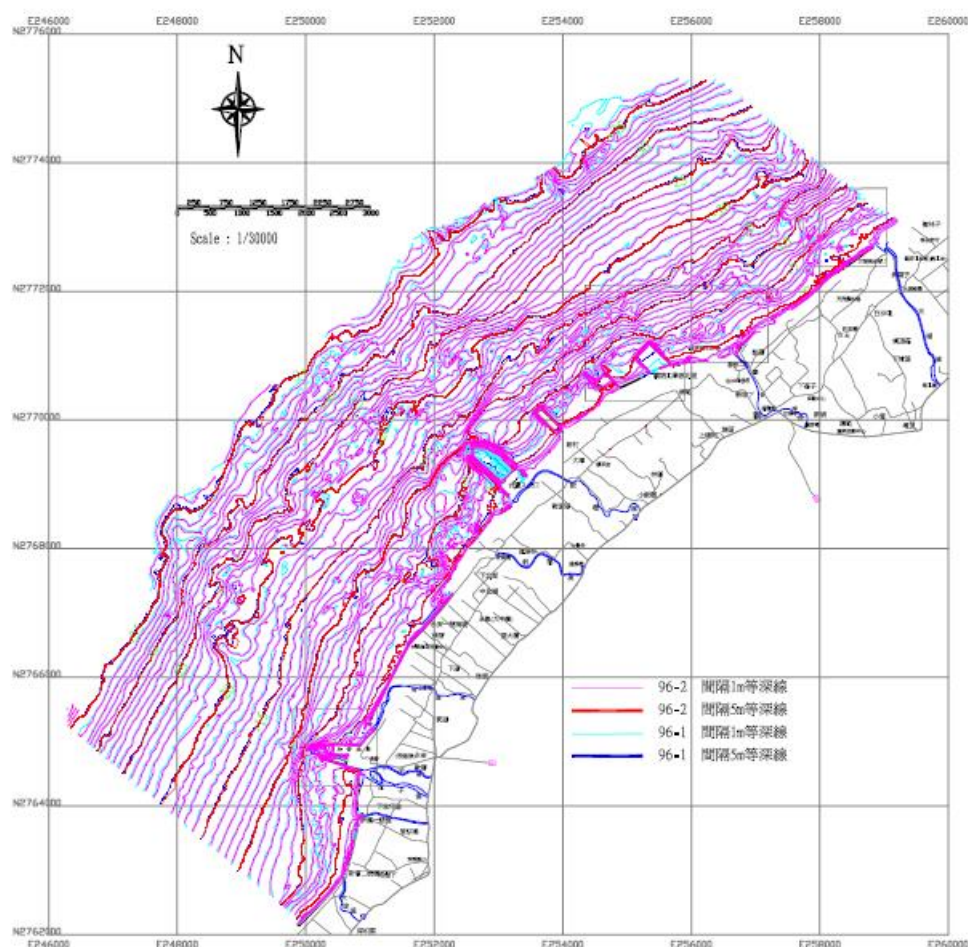


圖 5.1.4 觀塘工業區 96 年第 2 次定期性監測工作海域水深地形圖



圖 5.1-5 觀塘工業區附近區域地質圖

1. 沖積層(a)

分布於廠區周圍海岸及河川，依其地理分布及成因之不同，沖積層分為海岸沖積層及河川沖積層。海岸沖積層大都由砂土組成，偶夾小礫石。河川沖積層分布於各大小溪流河床之近代沉層物，其沉積物以礫石、砂、粉砂、及黏土組成。

2. 中壠層(Ch)

主要由礫石組成，偶含泥砂或上覆厚約 1~2 公尺紅土組成，其厚度數公尺至 30 公尺不等，分佈範圍東起桃園臺地，向南與平鎮臺地相接，西止於海濱之沖積層。礫石主要為砂質砂岩，礫石層呈土黃色，有時被鐵質浸染則變為褐黃或赤褐色，礫石淘選甚差，大小不一之圓形礫石零亂相混。紅土富砂質，呈紅色或黃棕色者。

3. 現代砂丘(s)

主要分布於本計畫周圍海濱沿岸，厚度大約在 3~10 公尺之間，大多以黃色細粒至中粒之石英砂組成，含少量岩屑、重砂及貝類化石。部分砂丘可見紋層及交錯層構造。

(二) 斷層

觀塘工業區(港)位於桃園縣觀音鄉，依據中央地質調查所說明，區內全境均非位於該所已完成調查之活動斷層兩側 100 公尺範圍內。另依據中央大學工程地質與防災科技研究室之「台灣活斷層查詢系統」，以觀塘工業區為中心之 15 公里範圍內之台灣活動斷層分佈如圖 5.1-6 所示，距觀塘工業區最近之活動斷層為雙連坡斷層(與廠區直線距離約 12.9 公里)，因與電廠有一段距離，對觀塘工業區之建築結構安全應無直接影響。

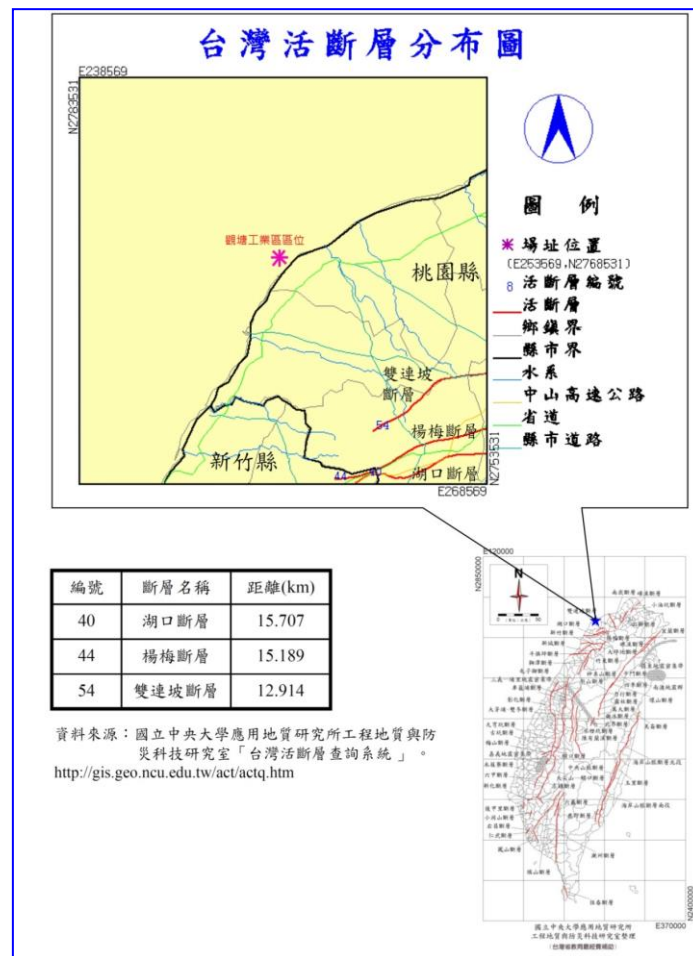


圖 5.1-6 觀塘工業區為中心 15 公里範圍內之活動斷層分佈圖

(三) 地震

臺灣地區地震活動區域約可劃分為東部地震帶、琉台地震帶及西部地震帶。計畫廠址位於西部地震帶上西緣，區域之特性為地震發生後餘震頻繁、震源淺、持續時間短。內政部於 921 大地震後修訂建築技術規則，根據最新修訂之建築物耐震設計規範及解說(內政部營建署，2006)，觀塘工業區(港)開發行政區劃分隸屬於桃園縣觀音鄉，震區短週期與一秒週期之設計水平譜加速度係數 S_s^D 與 S_1^D 分別為 0.5 及 0.3；震區短週期與一秒週期之最大考量水平譜加速度係數 S_s^M 與 S_1^M 分別為 0.7 及 0.4。

(四) 地質鑽探

1. 觀塘工業區地質調查成果

觀塘工業區開發計畫曾於民國 87 年 9 月進行計畫區 -5m 水深內之地質調查工作(資料來源:桃園線觀塘工業區開發計畫-海埔地工業區造地施工管理計畫書),其現場鑽孔位置詳如圖 5.1-7 所示。本基地在鑽

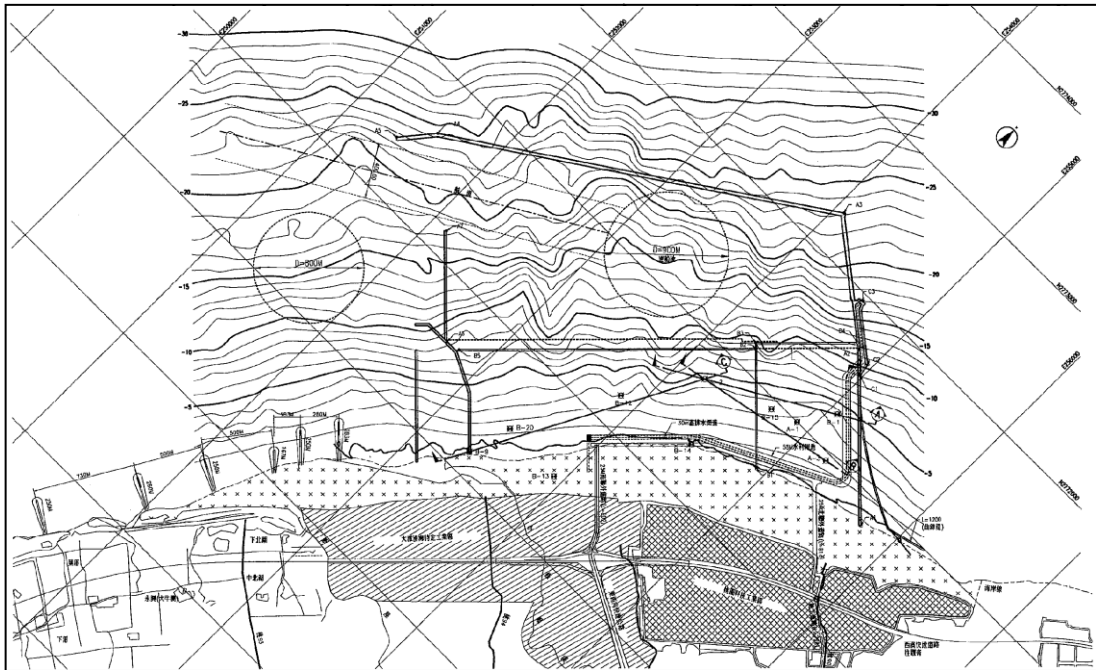


圖 5.1-7 觀塘工業區地質鑽探孔位分佈圖(-5m 水深以內)

(1) 黑灰色或棕黃色中細砂偶夾貝殼

本層次分佈於海床面至海床面下 1.35m 左右,各孔厚度不一,平均厚度約為 1.0m。本層次主要由黑灰色或棕黃色中細砂偶夾貝殼所組成。標準貫入 N 值平均約 13.9 左右。

(2) 生物礁夾黃棕色中細砂

本層次分佈於海床面下 1.35m 至海床面下 4.61m 左右,各孔厚度不一,平均厚度約為 3.0m。主要由生物礁夾黃棕色中細砂所組成。標

準貫入 N 值平均約 26.7 左右。

(3) 卵礫石含砂質粉土或粉質細砂偶夾黏土與貝殼

本層次分佈於海床面下 4.61m 至海床面下 30.0m 左右，各孔厚度不一，平均厚度約為 25.0m。本層次主要由卵礫石含砂質粉土或粉質細砂偶夾黏土與貝殼所組成。標準貫入 N 值平均大於 100。

(4) 灰色高度風化砂岩、泥岩互層

本層次分佈於海床面下 30.00m 至海床面下 35.2m 左右，厚度約為 5.0m。本層次主要由灰色高度風化砂岩、泥岩互層所組成，標準貫入 N 值平均大於 100。

(5) 棕灰色高度風化砂岩偶夾薄層泥岩及貝殼

本層次分佈於海床面下 35.2m 至海床面下 65.8m 左右，厚度約為 30.0m。本層次主要由棕灰色高度風化砂岩偶夾薄層泥岩及貝殼所組成，地層風化程度很高，且地層十分破碎。

(6) 棕灰色風化砂岩夾薄層泥岩

本層次分佈於海床面下 65.8m 至海床面下 81.3m 左右，厚度約為 15.0m。本層次主要由棕灰色風化砂岩夾薄層泥岩所組成；地層風化程度亦很高，且地層十分破碎。

(7) 灰色風化砂岩

本層次分佈於海床面下 81.6m 至鑽探終止為止。本層次主要由灰色風化砂岩所組成。

2. 觀塘工業區地質調查成果

原開發計畫在港灣統包商於工業港規劃設計階段進行碼頭及外廓堤防堤址之地質鑽探，基地地質鑽探平面及孔深圖如圖 5.1-8。本基地於北海堤區（鑽孔編號 N-1 及 N-2）、北外廓防波堤區（鑽探編號 N-3～N-12）、LNG 碼頭區（鑽孔編號 L-1～L-6）、二期碼頭區（鑽孔 H-1～H-6）及南防波堤區（鑽孔編號 S-1 及 S-2）、浚挖區（鑽孔編號 D1～D-11）之地層於鑽探深度內地層可概分為三個層次，茲就各層次之工程性質，依出露之順序由淺而深分述如下：

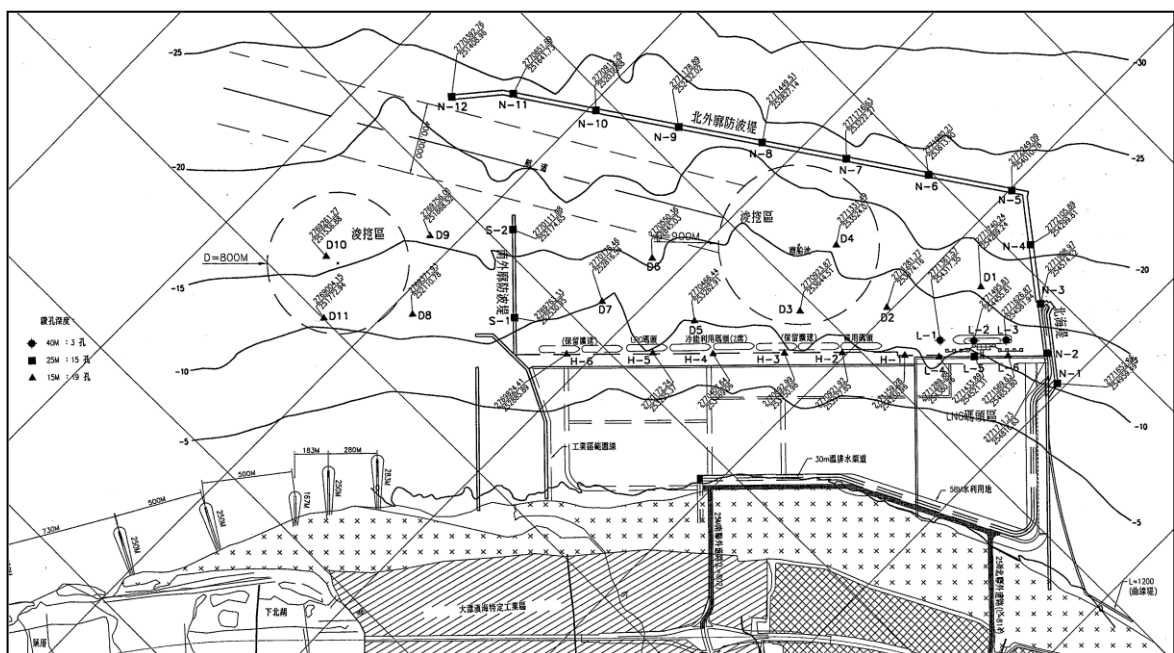


圖 5.1-8 觀塘工業區工業港區地質鑽探孔位分佈圖

(1) 細砂珊瑚礁岩塊碎屑含細砂層

厚度在 0.55m~1.85m 左右，平均約為 1.4m，主要由係細砂與珊瑚礁岩塊碎屑等堆積所組成，色呈棕灰色，標準貫入 N 值多在 50 以上。

(2) 卵礫石夾細砂薄層

厚度約在 17.81~20.20 公尺左右，平均厚約 18.9m，主要由卵礫石夾粉土質細砂所組成，礫

石主要為矽質砂岩，其中混有矽質黑色頁岩，膠結物為泥砂，有時被鐵質溶液所侵染。礫石之淘選甚差，各種大小粒度之圓形礫石錯綜混合，排列毫無系統。局部夾有棕黃色之粉土質細砂或細砂質粉土薄層，厚度多在 1~2m 間。標準貫入 N 值多在 50 以上。

(3) 泥質砂岩或砂質泥岩層

於海床下 20.3m 以下至鑽探最大深度內皆為此層，厚度大於 50 公尺以上，依岩心比對研判係屬更新世頭嵙山層之地層，主要岩性以泥質砂岩或砂質泥岩為主，色呈灰色至青灰色。膠結尚可，易以手剝開，節理不明顯。

3. 站址回填土壤液化潛能

一般均勻分佈之中細砂或細粒泥質砂土較易生液化，依前述原開發計畫地質鑽探調查初步成果顯示，深度 20m 內地質除少部份為砂土層及生物礁層外，其餘大部份為卵礫石層，深度超過 25m 以上則為岩層，未來觀塘工業港區報編範圍水域海床地層土質作為回填土來源，因站址地層分佈條件較為堅硬，且回填料之粒徑較大，進行回填較不易產生液化，且桃園地區地震震度及發生頻率亦較低，相對其液化可能性亦較低。

4. 海上震測成果

觀塘工業區開發計畫港灣承包商於民國 90 年 7 月 26 日至 8 月 7 日間進行計畫區附近之海上震測工作，施測範圍南北向共長約 5 公里，東西向約 3.2 公里，震測線沿垂直海岸線方向佈置，平均約每 100 公尺佈一測線，其測線位置詳如圖 5.1-9 所示。依記錄得之反射震波相位之相關性，判釋出測線沿線之地層構造以及岩盤面之變化情形。由上述土層分佈圖，可

清楚看出本海域之地層變化約可分為三層，分別為疏鬆之細砂及近岸暗礁海床之土層、細至近粗砂及質地較粗糙之土層、緊密至堅硬之沉積地質。另計畫區西北側及南側大潭電廠進水口附近均有沙層存在，其中計畫區北側之沙層厚度約為 6m 以內，進水口附近則約有 4m 之厚度。

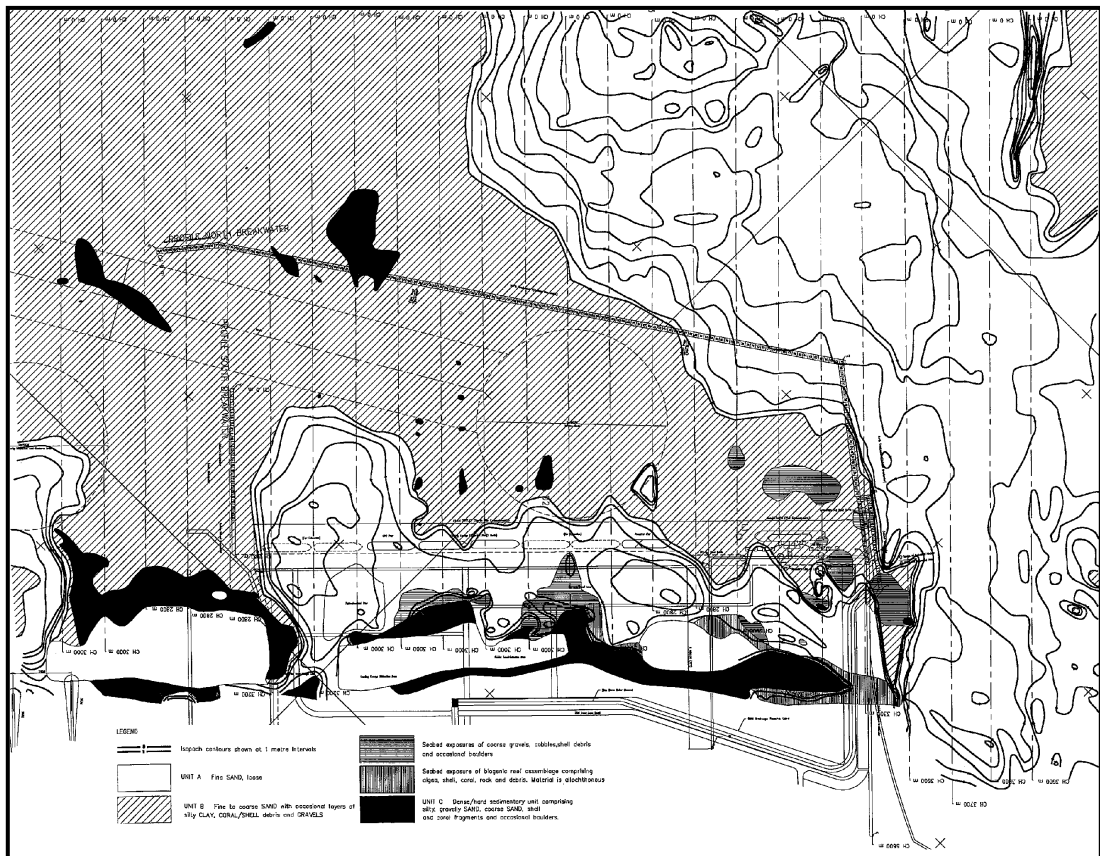


圖 5.1-9 觀塘工業區海上震波探測測線位置圖

5.1.3 人文社經環境

1. 社區結構與人口數量

觀音鄉居桃園縣沿海中段，由於海岸線長約十五公里，佔全縣總長八分之三，為桃園縣沿海四鄉鎮之一中海岸線最長一段。觀音鄉南連新屋鄉，東北接大園鄉，西北臨台灣海峽，東為中壢市。本鄉面積為 87.98 平方公里，在全縣位居第 4 位，約佔桃園縣土地總面積 1,220.9540 平

方公里之 7.21%，為沿海鄉鎮面積最大一鄉鎮。觀音鄉共劃分 23 里、364 鄰，人口數約六萬人。至民國 103 年 1 月之居住人口數為 63,050 人，設籍之戶數為 20,319 戶，每戶平均人數為 3.10 人；人口密度為每平方公里 716 人。

觀塘工業區(港)目前區位鄰近桃園縣觀音鄉大潭村、保生村、觀音村及武威村，該村里大致以西部濱海快速公路(台 61 線省道)做區分，台 61 線以西(臨海側)大部分為工業區(大潭濱海特定工業區及桃園科技工業區)；台 61 線以東為社區。觀音村、大潭村、保生村及武威村人口數約占觀音鄉分別為 5.1%、3.0%、3.9%及 1.6%。(表 5.1-12)

表 5.1-12 民國 103 年 1 月底止觀音鄉-相關村人口統計表

行政區	鄰數	戶數	男數	女數	合計	占比
觀音村	20	1167	1708	1521	3229	5.1%
大潭村	17	639	993	871	1864	3.0%
保生村	18	767	1302	1137	2439	3.9%
武威村	10	343	553	475	1028	1.6%
觀音鄉	389	20319	33089	29961	63050	100%

資料來源 觀音鄉民政事務所民國 103 年 1 月人口統計

http://www.guanyin-house.gov.tw/cht/population/populix_np1029.html

2. 土地利用

基地附近區域屬非都市土地，主要為工業區及農地，鄰近地區住戶較為零星；由於工業化政策的推動，工業用地需求日增，加速農地轉為建地或道路。此外，社經結構的轉變，由一級農業產業轉型為二、三級產業後，許多農地休耕或荒廢，逐漸變為空地及草地，目前經濟活動除保有以往之農漁業外、並轉換為休閒農業及工業

3. 漁業經濟

本計畫區所在之觀音鄉內並無漁港設施，臨近漁港有北邊桃園縣大園鄉之竹圍漁港(隸屬桃園區漁會)及南邊桃

園縣新屋鄉的永安漁港(隸屬中壢區漁會)。中壢區漁會劃定之專用漁場詳圖 5.1-10，漁場劃定範圍不包括觀塘工業區、台電大潭電廠進出水口、各港區範圍及其航道之海域。

根據民國 101 年桃園縣統計年報之統計，桃園縣之漁業從事人數約為 3,668 人，本計畫區鄰近沿海三鄉鎮(觀音鄉、新屋鄉及大園鄉)中，以新屋鄉之漁業從事人口數最多，約為 1,389 人，大園鄉次之，約為 460 人，觀音鄉則約為 366 人。漁業別則以近海漁業與沿岸漁業為主。

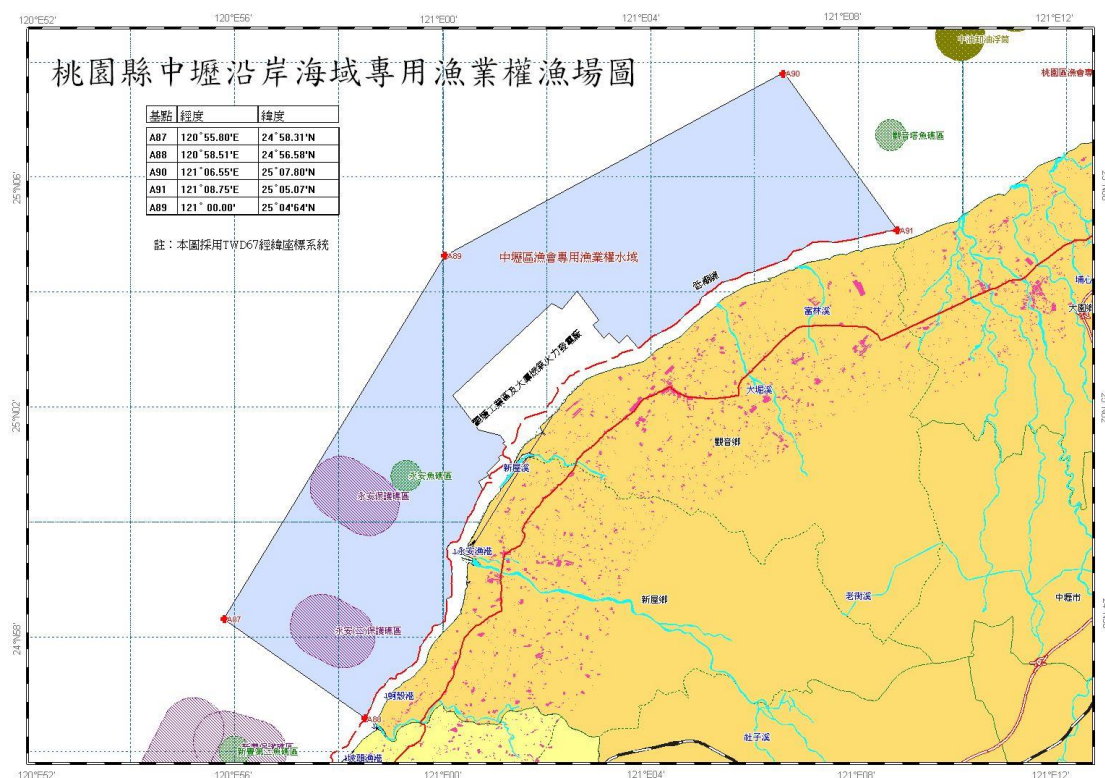


圖 5.1-10 桃園縣中壢沿岸海域專用漁業權漁場圖

在漁船數量方面，民國 101 年桃園縣登記之動力舢舨 173 艘，小型漁船 163 艘(10 噸級以下)，中型漁船 19 艘(50 噸級以下)，無大型漁船。顯示桃園縣附近，較適宜小型漁船或動力舢舨之漁撈作業。中型漁船多在近海海域作業。

在漁獲產量及產值方面，民國 101 年桃園縣之漁業生產量達 2,378 公噸，總產值達 362,730 仟元。其中養殖漁業占最大宗，為 1,615 公噸、產值 154,494 仟元；近海漁

業 154 公噸、產值 18,171 仟元；沿岸漁業 610 公噸、產值 190,065 仟元。

桃園縣目前有 3 處魚礁區分別是觀音塔魚礁區、竹圍魚礁區、永安魚礁區，本計畫區較近之魚礁區為永安魚礁區。(表 5.1-13)

表 5.1-13 桃園縣魚礁區分布一覽表

魚礁區名稱	中心位置經緯度	水深
觀音塔魚礁區	N25°05'00",E121°14'00"	32M
竹圍魚礁區	N25°09'42",E121°14'00"	22M
永安魚礁區	N25°00'48",E120°59'18"	26M

4. 交通運輸系統

觀塘工業區目前對外交通主要以公路運輸為主，其中西部濱海快速公路(台 61 線省道)、東西向快速道路(台 66 線省道)及 112 (中山路)為計畫區對外聯絡西濱地區及中壢市等主要聯外道路。

5.1.4 相關開發計畫

一、大潭燃氣火力發電計畫

1. 主管單位：台灣電力股份有限公司

2. 計畫目的與內容

大潭電廠既設機組位於觀音鄉潭工段19地號北側，目前設有 6 部燃氣複循環機組，其中第1及2號機組單機容量約74.27萬瓩，第3～6號機組單機容量約72.47萬瓩，6部火力機組總裝置容量約438.42萬瓩。在第6部機於民國99年8月4日取得固定污染源操作許可後，6 部機已全面進入運轉。

■ 增量計畫

基於紓緩北部電源不足、供電短缺之困境，及環保考量，在承諾各項環境負荷總量不變條件下，將目前大潭電廠既有6部機組年天然氣用量由原規劃約187萬公噸提高至可行最大用量約412萬公噸(可行最大量)，將可替代部分高排碳量之燃煤或燃油機組之發電量。

■ 新增計畫

台電公司依據10109電源開發方案，規劃推動「大潭電廠增建燃氣複循環機組發電計畫」。除了目前既有6部高效率燃氣複循環機組外，利用現有大潭電廠廠址用地內增建高效率燃氣複循環機組，總裝置容量為288萬瓩 $\pm 10\%$ ，預定自民國110~113年起陸續完成取得電業執照及商轉。該計畫將以天然氣為機組燃料，一年所需之天然氣用量約300.8萬公噸。

二、桃園縣觀音鄉及新屋鄉設置風力發電廠開發計畫

1. 主管單位：桃威風力發電股份有限公司、觀威風力發電股份有限公司

2. 計畫目的與內容

規劃於桃園縣新屋鄉及觀音鄉內設置風力發電機，可達成綠色電力政策之目標，該計畫案設置35座單機容量為2,000~3,000瓩之風力發電機組，其中觀音鄉19座、新屋鄉16座。藉由開發進而帶來工作機會、活化產業結構，幫助傳統製造業者轉型，帶動觀光事業的發展及環境保護等目的。

5.2 原擬港站興建計畫摘述

5.2.1 規劃基準

一、計畫運量

觀塘工業專用港原規劃設定之年計畫總運量為1,210萬噸，包括液化天然氣(LNG)、液化石油氣(LPG)、石化品、水泥、砂石及散雜貨(含冷能利用原物料詳表2.2-6所示)。其中LNG年計畫運量為600萬公噸。

二、各類碼頭能量及需求

觀塘工業專用港依計畫運量，遠期所需提供之各類碼頭規模如表2.2-7所示，總計所需提供之碼頭規模約為10席。其中LNG碼頭1席碼頭能量630萬公噸/席。

三、參考計畫船型

原規劃13.7萬 m^3 LNG船舶，本計畫為期在相同基準比較各可能站址優劣性，暫採Q-Flex型LNG船(裝載量21.6萬 m^3 ，船長315m，船寬50m)為最大設計船型，但不排除在特定天候條件限制下，接納Q-Max型LNG船(裝載量26.6萬 m^3 ，船長345m，船寬53.8m)進泊。

四、港灣設施規劃基準

(一) 港口及航道

1. 開口方向

本計畫區全年主要風向散佈於NE~N與WSW~SSW向間，冬季風向以NNE與NE向為主，其中以NNE向略多；夏季風向則以SSW向為主。冬季波浪方向NNE向為主；夏季波向較分散，分佈於WSW~NNE間。海流流速約3節以下，流向約與海岸平行(NE~SW

向)。

港口開口位置應避主要波浪入侵方向，且儘可能頂風順流入港。故原規劃所擬港口位於港區南側，約朝WSW(W30°S)向。

2. 港口寬度

原規劃佈置所擬港口總寬約400m，足敷設計船舶進港需求。

(二) 航道

1. 航道長度

以原規劃佈置，港口至迴船直外緣約1,652.4m，與LNG碼頭前約距離2,974m，約為最大進港船舶5~9倍船長，應可滿足安全停船需求。

2. 航道寬度

原規劃所擬航道寬度為400m，大於大部份規範之要求。且進入港口後，航道兩側皆為寬闊水域，應可符合LNG船進泊需求。

3. 航道水深

原規劃為取得填地所需土方，外航道深度擬定為-19.0m，內航道深度擬定為-18.0m，可滿足設計進港船舶之操航需求。

(三) 迴船池

迴船池所需空間視船舶迴船方式而定，如採自行迴旋至少需3倍船長以上直徑之圓；如有拖船協助狀況，則至少需2倍船長以上直徑之圓。本港最大進港船長以315m計，建議迴船池直徑至少2倍船長(630m)以上。原規劃迴船池直徑900m，約為2.7倍最大進港船長，仍需要拖船協助迴船(東鼎公司於後續細部設計時已建議迴船池直徑需達950m)。

(四) 船渠及泊渠寬度

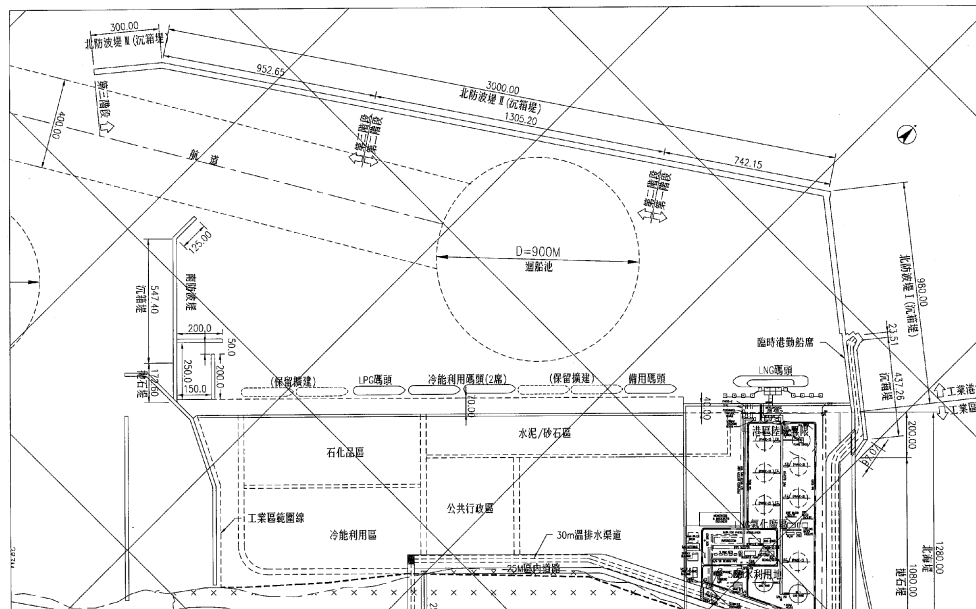
原規劃外廓防波堤與碼頭船席間圍成長約2,850m，寬約900m~1400m之梯形水域，足敷船舶在碼頭前水域迴船調頭。

(五) LNG儲槽設施規劃基準

依東鼎公司原規劃擬於LNG儲槽區內，規劃可容納9座14萬公秉之地上式儲槽，以及氣化設施。初期先完成3座，計畫每年卸收進口LNG 300萬公噸，以因應當時(民國92年)大潭電廠以及鄰近民營電廠用氣需求。

5.2.2 計畫投資內容

本工業專用港依建港及造地工程報告所修訂整體配置計畫如圖5.2-1所示，茲將主要投資計畫內容摘述如下：



資料來源：觀塘工業區開發計畫建港及造地工程規劃報告

圖5.2-1 觀塘工業專用港定案平面佈置圖

一、港灣工程

(一) 外廓設施

本計畫之港區屬人工回填港，原規劃外廓設施主要分為長4,280m北外廓堤及長800m南外廓堤兩部份，本計畫將以完成外廓防波堤及興建南防波堤為原則。各堤段佈置概要如下：

1. 北側外廓堤

北側外廓堤主要為以下四段海堤及防波堤所構成，由於外廓防波堤興建規模龐大，故擬分三階段興建。第一階段配合LNG碼頭及儲槽興建，擬先構築至里程3k+002處；第二階段再配合其它營運碼頭需求續延建至里程4k+307處；第三階段再續完成所有防波堤。主要堤體構造依港灣統包團隊所擬斷面如圖5.2-2所示。

(1) NB1k+280～2k+260：本段外廓堤自NB1k+280朝N50°W向興建北防波堤980m，堤址水深-12m～-22m，擬採沉箱堤構造，堤址位於報編工港區範圍；

(2) NB2k+260～5k+260：本段外廓堤自NB2k+260轉W33°S向興建北防波堤3,000m，堤址水深-22m～-24m，擬採沉箱堤構造，堤址位於報編工港區範圍；

(3) NB5k+260～5k+560：本段外廓堤自NB2k+260轉W50°S向興建北防波堤300m，堤址水深-22m～-24m，擬採沉箱堤構造，堤址位於報編工港區範圍。

2. 南側外廓堤

南側外廓堤總長800m，主要為以下二防波堤段所構成，各里程堤體構造依港灣統包團隊所擬斷面如

圖5.2-3所示。

- (1) SB0k+000~0k+172.6：本段防坡堤採拋石堤構造，堤址深度-8m~-11m，擬自大潭電廠取水口北堤處，約垂直海岸(N40°W)興建防波堤172.6m，以利與台電取水口海堤銜接。
- (2) SB0k+172.6 ~ 0k+800：本段防坡堤自SB0k+172.6堤段延伸627.4m，堤址水深約-11~-18m，擬採沉箱堤構造。

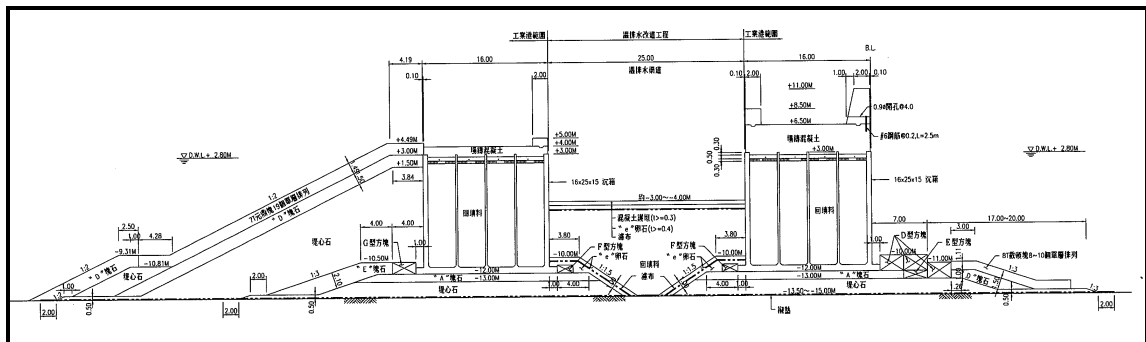


圖 5.2-2(a) 北防波堤標準斷面圖

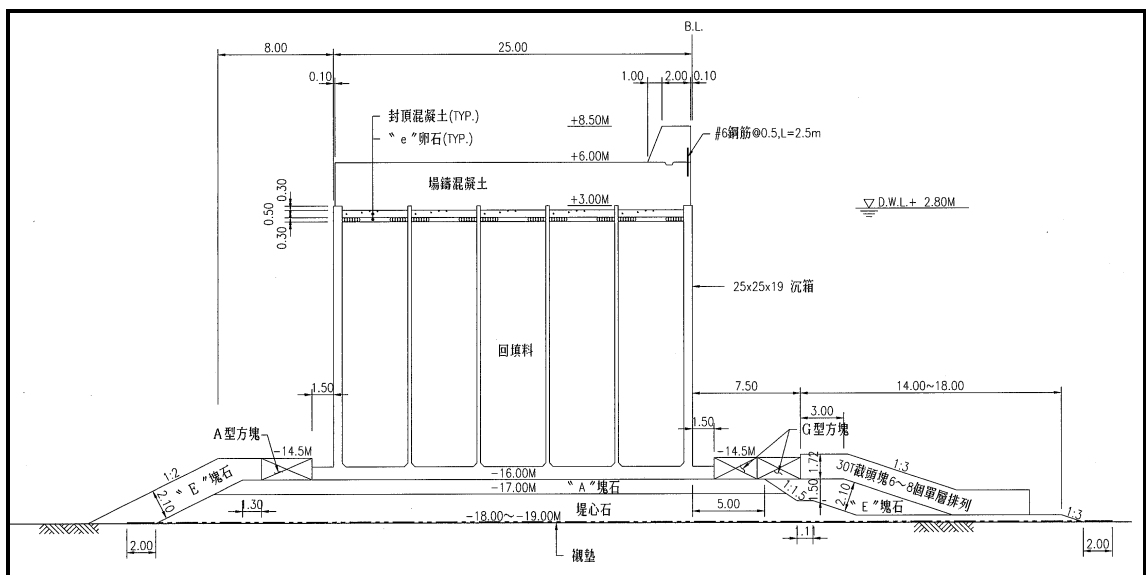


圖 5.2-2(b) 北防波堤標準斷面圖

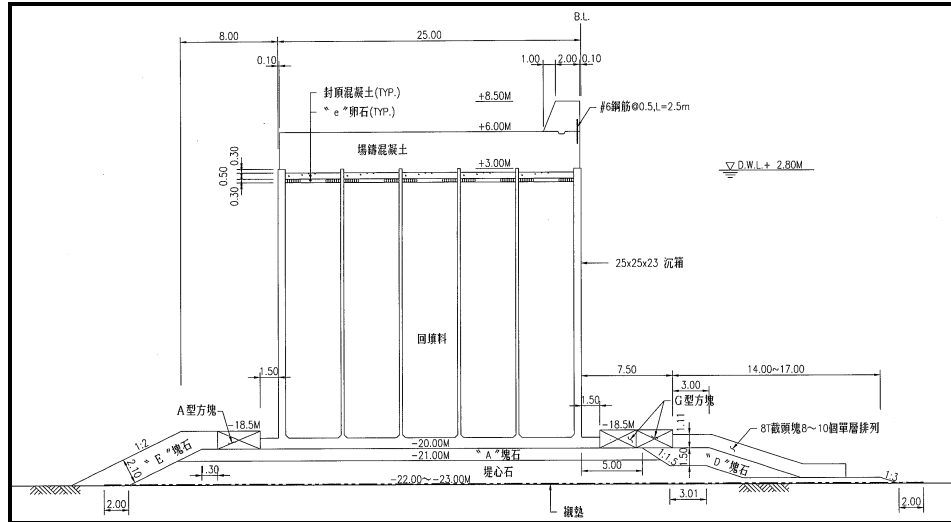


圖 5.2-2(c) 北防波堤標準斷面圖

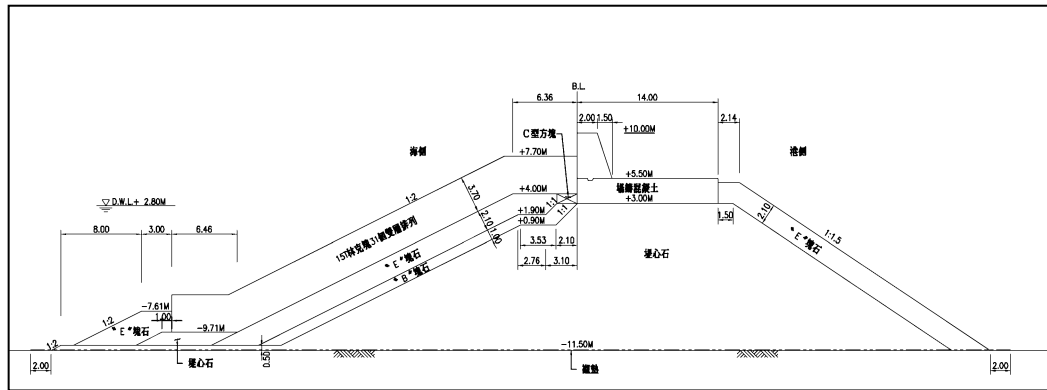


圖 5.2-3(a) 南防波堤拋石堤段標準斷面圖

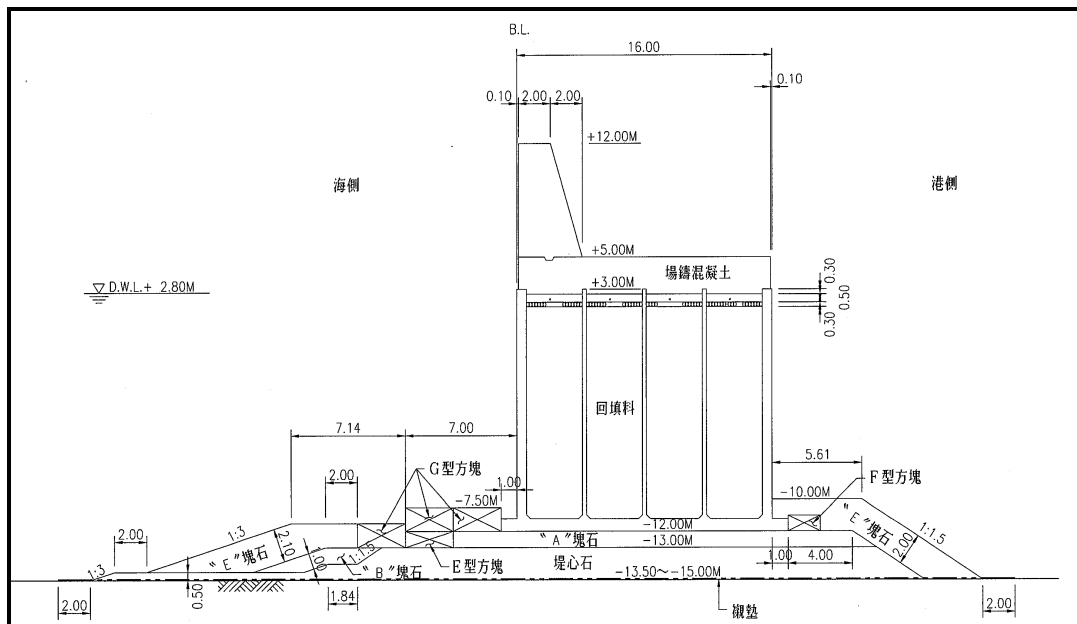


圖 5.2-3(b) 南防波堤沉箱段標準斷面圖

(二) 水域設施

1. 水域設施佈置

本計畫外廓設施所遮蔽保護範圍約616公頃，其中約262公頃水域擬圍堤填築工業區用地(包括LNG接收站填區及遠期填區共230公頃工業區用地及32公頃港區用地)，其餘354公頃水域將規劃為計畫進港船舶之操航空間。港內水域經港灣統包商提出修訂建議如表5.2-1所示。

2. 水域靜穩度

原規劃港口佈置，WSW(W30°S)向，此開口方向對北側NW～NE皆可提供良好遮蔽效果，但對於W～WSW向波浪將長趨直入港域，故於建港及造地報告中，曾採丹麥水利研究所(DHI)所研發數值模擬軟體MIKE21之BW模組進行長期季風及短期颱風波浪靜穩度數值模擬，茲將其模擬結果摘述如次：

依建港及造地報告推算大潭外海在50年迴歸期之設計波浪，經海床地形淺化及折射影響，至水深-30m之波高及波向變化如表5.2-2所示，復依此波浪以電腦數值模擬原規劃外廓設施佈置，主要波向颱風波浪侵入港域之波高分佈如圖5.2-4所示。

表 5.2-1 港灣統包商建議港灣設施佈置尺寸

項目		規劃配置	基本需求
港口	方向	N59.5°E	N37.5°E～N82.5°E
	寬度	400m	> 300m
航道	長度	1,652m	1,650m
	寬度	400m	> 330m
	外航道水深	-18.0m	-18.0m
	內航道水深	-18.0m	-18.0m
迴船池	直徑	900m	> 660m
LNG碼頭	長度	420m	> 413m
	水深	-17.0m	-17.0m

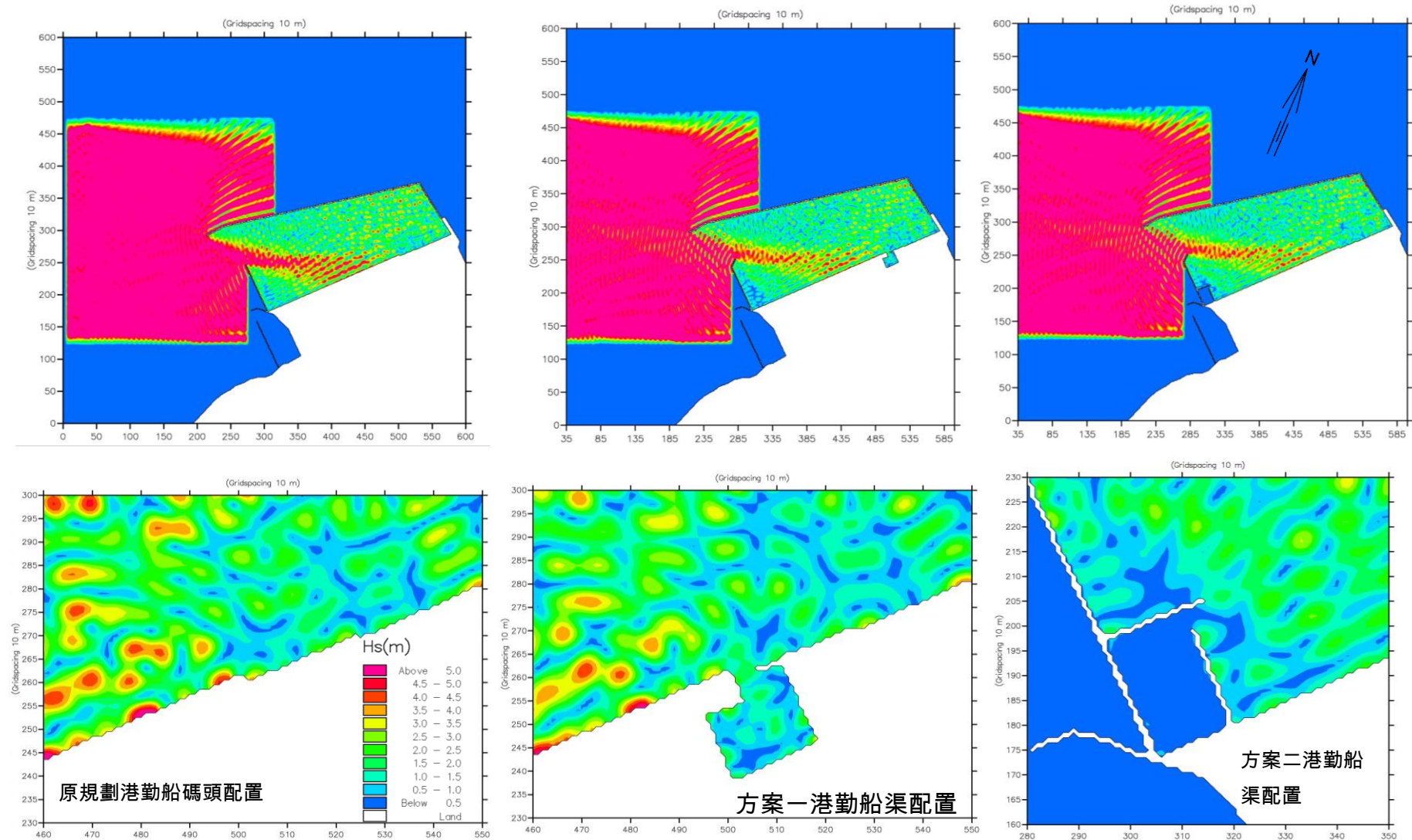
表 5.2-2 計畫區外海水深-30m 處颱風波浪條件推算

外海				水深-30m處		
波向	波向角	波高 (m)	週期 (sec)	波向角	波高 (m)	波向偏折角(°)
SW	225.0	5.9	10.2	238.6	4.47	13.6
WSW	247.5	6.2	10.5	253.0	5.60	5.5
W	270.0	6.1	10.4	272.3	5.69	2.3
WNW	292.5	6.1	10.4	293.2	5.84	0.7
NW	315.0	6.1	10.4	315.1	5.90	0.1

3. 操船安全

本站原規劃最大計畫進港船型為以 13.7 萬 m³ Moss-type LNG 船，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。

原開發計畫港灣統包商依東鼎公司所提「觀塘工業區開發計畫建港及造地工程規劃報告書」，曾於民國 90 年委託海洋大學依所擬佈置再進行一次真時操船模擬試驗。該試驗是以 13.7 萬 m³ Moss-type LNG 船為試驗本船，並在 4 艘 3400HP 拖船協助下進港。試驗之風浪及港灣佈置條件，為在北防波堤完成第一階段時，以風速 10m/s(約 20 節)，風向 22.5°(約 NE 向)，外海波高 1.0m 之海況條件，船舶以 5 節初速進港進行模擬；當北防波堤完成第二階段時，以風速 10m/s(約 20 節)，風向 22.5°(約 NE 向)，外海波高 1.5m 之海況條件，船舶以 5 節初速進港進行模擬；當北防波堤完成第三階段及南防波堤亦完成後，以風速 15m/s(約 20 節)，風向 22.5°(約 NE 向)，外海波高改為 2.5m 之海況條件，船舶初速為 10 節進港進行模擬。



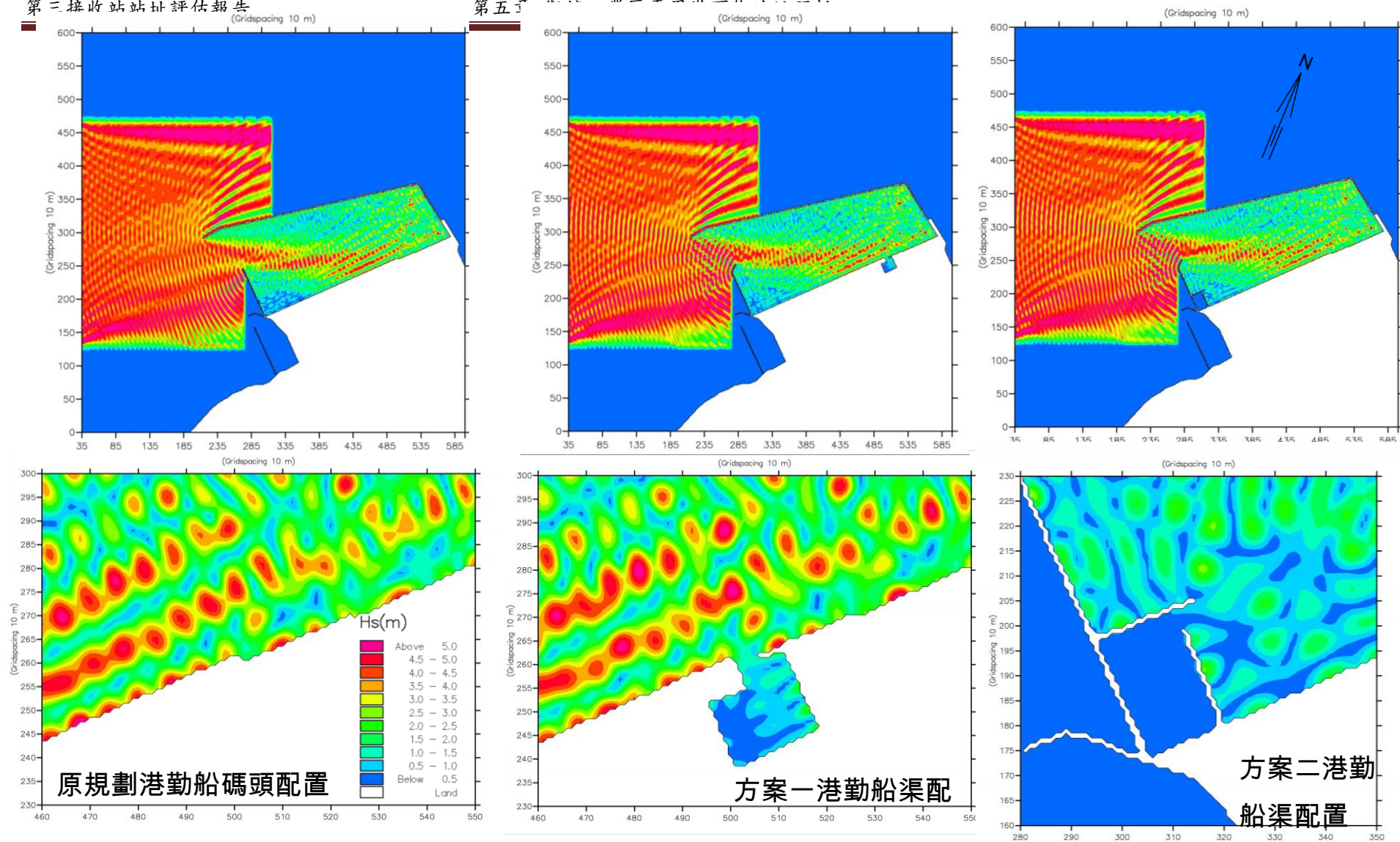


圖 5.2-4(b) SW 波向 50 年期颱風波浪作用各方案港池水域靜穩度比較

依模擬結果，在外廓堤完成第一、第二階段時，因採較不嚴苛之風速10m/s，該風速對LNG船並不構成重大影響，因此LNG船進港迴轉及靠泊作業安全無虞。第三階段採15m/s風速進行操演，強大側風壓力影響船隻之操控性。經操船結果顯示，LNG船與南、北防波堤頭仍保持相當安全之平均距離，航向之偏差角平均值仍約在8度以內，航向仍在合理可控制範圍。該試驗因採高速進港，進港船舶多在迴船池與船席半途水域進行迴旋、掉頭。需配合拖船推、頂，以協助船舶倒退至船席水域。

本接收站所需配備拖船，除需考量協助LNG船進出港口及靠離碼頭外，亦需考量LNG船在無動力情形下發生緊急狀態時，可在拖船協助下拖離港口。原規劃報告建議，在LNG船尚具有動力之情形下，當風速26m/s時，以空載LNG船需在1艘4200HP及4艘3400HP拖船協助下，方可拖離船席，而後以自身動力駛離港口。當不具動力時，以前述拖船配置，僅可在風速10m/s，港口流速在1.4m/s(約2.8節)情形下，將LNG船拖離港口。因此本站所需配置拖船數量，原規劃建議採用4艘3400HP及2艘4200HP拖船，以因應可能緊急情況發生。目前與本站址最近之臺北港將無法支援本站營運所需拖船，故需要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。

(三) 公用設施

本計畫依原專用港投資興建協議書所訂，港公司所須投資公用設施包括港務行政大樓、港區道路照明、港區排水系統、港勤碼頭、聯外道路、護岸工程、海岸保護設施等。

至於專用港內各營運碼頭及裝卸設備，則以工業區

內各事業興辦單位與港公司約訂，由各事業興辦單位投資經營。

(四) 港灣設施

港灣設施內容包括導航設施及港勤船舶等。原規劃之港公司為經營專用港所需港勤船舶估計需要拖船6艘、帶纜船(兼領港船)3艘、消防船1艘、清潔船1艘，合計11艘。

二、造地工程

(一) 圍堤設施

1. 堤線佈置

本工業區為採填海造地方式填築所需用地，填海造地範圍係由大潭電廠進水口北導流堤與北海堤、碼頭護堤及南碼頭護堤所共同圍築而成；另因採分期分區方式推動，因此需增加二道南護堤工程(其中南護堤2屬臨時性中隔堤)，各段圍堤位置如圖5.2-5(造地施工管理)所示。

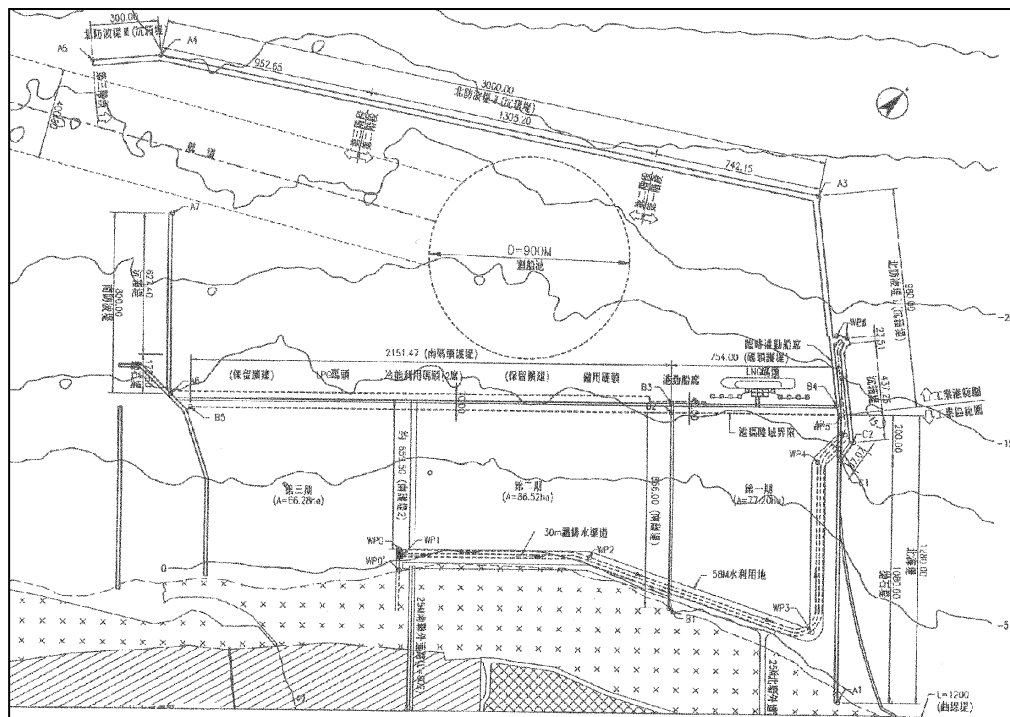


圖5.2-5 觀塘工業區造地工程各圍堤堤段佈置圖

依原東鼎公司所擬建港計畫，為辦理填海造地工程，所需興建圍堤堤段包括北海堤、南護堤、碼頭護堤、南碼頭護堤、曲線拋石堤，溫排水改道堤等，各堤防工程長度如表5.2-3所示，其中沉箱堤約需878m，拋石堤及擋牆約需8,189m，各型圍堤長度合計約9,067m。

上述圍堤工程主要為因應未來工業區擬引進之LNG氣化廠、冷能利用、石化及水泥砂石等產業進駐所需要土地，開發規模十分龐大。本報告為與臺中港及臺北港可能工址作比較，圍堤工程則以完成LNG接收站填區為目標，其中南護堤(2)及南碼頭護堤可列後期視工業區其他散雜貨海運需求再行興建。則初期LNG卸收儲存所需圍堤包括沉箱堤約878m，拋石堤及擋牆約需5,358m，各型圍堤總長度合計約6,236m。

表5.2-3 觀塘工業區圍堤堤防工程特性表

區位	堤防型式	堤址水深(m)	長度(m)	圍堤長合計(m)
北堤	拋石段	0~-5.0	725	1,307
		-5.0~-11.0	452	
	沉箱段	-11.0~-12.0	125	
南護堤(1)	拋石段	0~-5.0	580	906
	拋石段	-5.0~-10.5	326	
南護堤(2) ^{註2}	拋石段	0~-5.0	506	659 ^{註2}
	拋石段	-5.0~-7.0	153	
碼頭護堤		-10.0~-12.0	733	733
南碼頭護堤 ^{註2}		-7.0~-10.5	2,172	2172 ^{註2}
曲線拋石堤 ^{註3}		0~-8.0	1,200	
溫排水 渠道改道	陸上渠道工程	0~-10.0	2,760	2,760
	陸側渠道擋牆	-11.0~-12.0	104	104
	沉箱段	-12.0~-18.0	426	426
合計		東鼎公司原整體規劃長度		9,067
		本計畫現階段建議圍堤長度		6,236

註：1.資料來源：桃園縣觀塘工業區開發計畫「海埔地工業區造地施工管理計

畫書」表 1-5-1。

2. 本計畫建議後期視工業區其他散雜貨海運需求再行興建。
3. 未來北堤施工完成後，堤根處將產生局部淤積現象，該計畫為提供鄰近百姓親水空間，將配合沙源之淤積現象構築長約 1,200m 之曲線堤。

2. 堤體斷面

(1) 海堤堤體斷面

依工業區造地施工管理計畫，海堤未背填時設計外力以 5m 波高，週期 9.4sec 檢核堤體安全性；背填後以 50 年迴歸期颱風波浪檢核堤體安全及沖刷防護設施。所擬定各段圍堤堤體標準斷面如圖 5.2-6～5.2-7 所示。

(2) 護堤堤體斷面

碼頭護堤段之設計波高採 4.3m，週期 10.4sec 之設計條件，擬定標準斷面如圖 5.2-8 所示。另第一期與第二期工程交接之海堤(南護堤)之標準斷面如圖 5.2-9 所示。

(3) 臨時圍堤斷面

臨時圍堤主要考量季風期間波浪為主，擬採 25 年迴歸期颱風波浪檢核堤體安全及沖刷防護設施，擬定標準斷面如圖 5.2-10 所示。

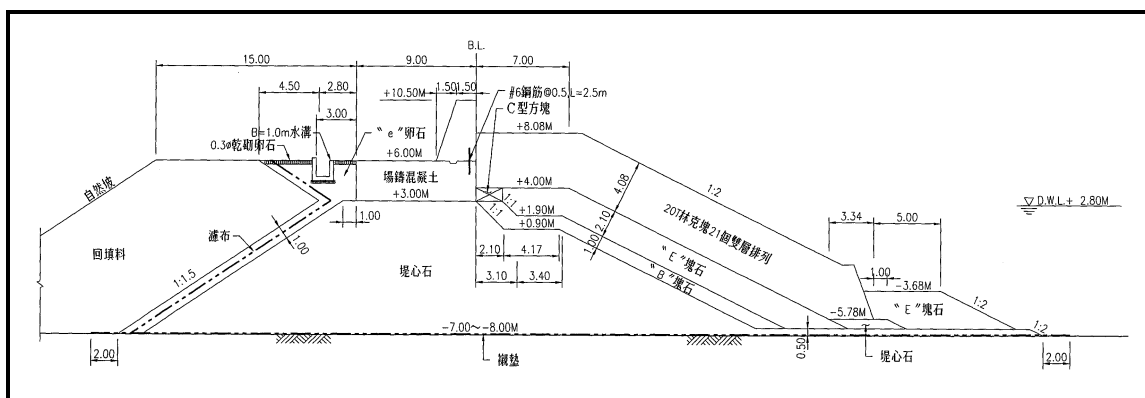


圖 5.2-6 北海堤拋石段標準斷面圖

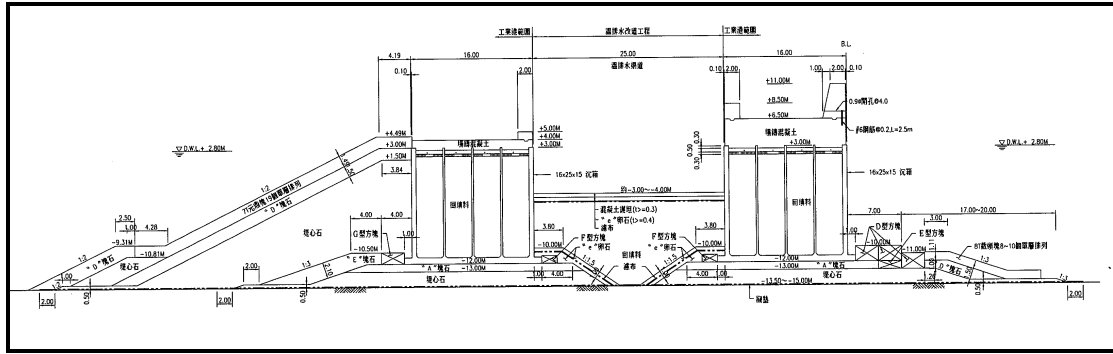


圖 5.2-7 北海堤沉箱段標準斷面圖

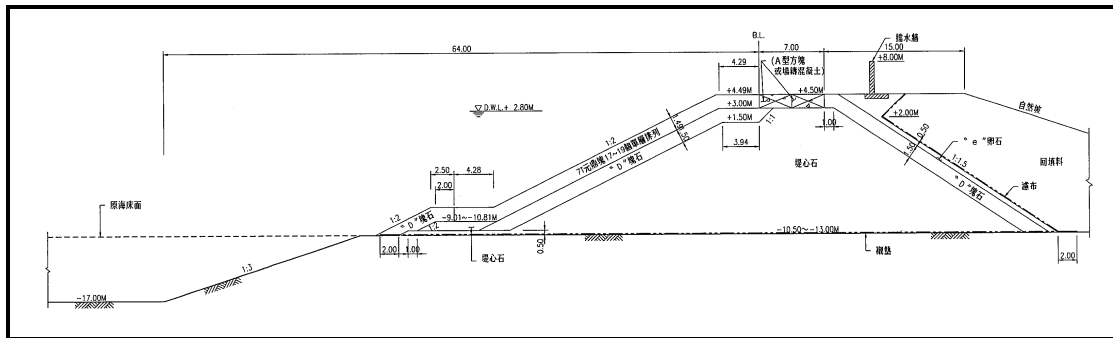


圖 5.2-8 碼頭護堤段標準斷面圖

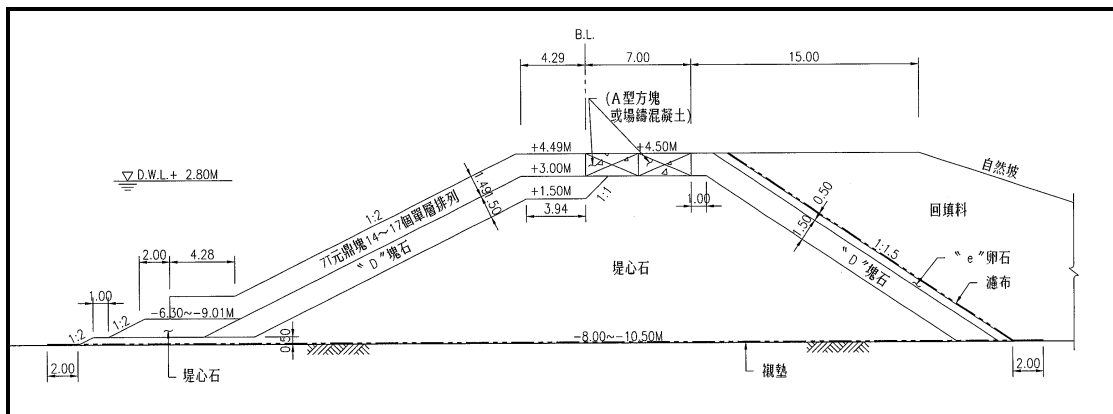


圖 5.2-9 南護堤標準斷面圖

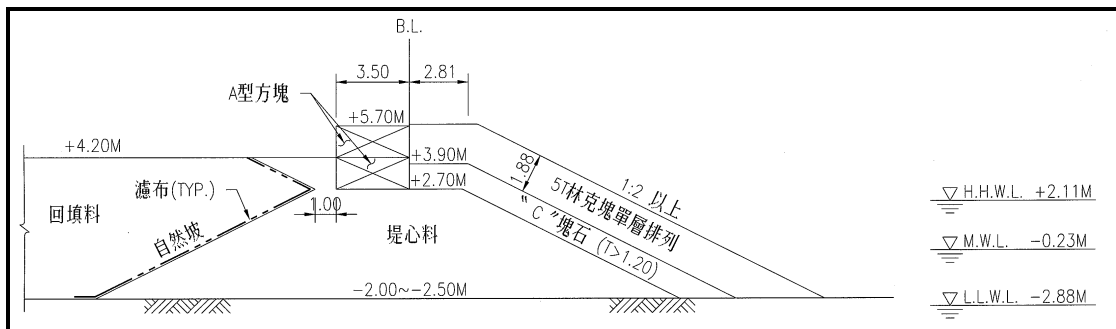


圖 5.3-10 臨時圍堤標準斷面圖

(二) 造地工程

1. 造地範圍及高程

本工業區擬填海造地範圍長約2,900m，寬約800m，現況海床深度約0m~-10m。工業廠區填地高程將考量潮位及區內排水需求，最終填地高程擬定為EL.+4.3m~+5.0m間。

廠區新生地擬分三期填築，各期填區範圍如圖5.2-11所示，填區土方需求如下表5.2-4所示，填地土方需求合計約1,932萬 m^3 。填地時程原預計五年內填築完成。

填地土方來源主要來自港內水域浚挖，不足數量再利用工程剩餘土石方補充。

表 5.2-4 各期填區範圍及填地土方需求

期別	土地用途	面積 (公頃)	填地土方需求 (萬 m^3)
LNG接收站填區	LNG氣化廠區	77.20	607
遠期填區	水泥砂石及公共區	85.52	659.8
	石化品區及冷能區	66.28	664.7
合計		229.00	1,931.5

註：填地土方需求含加計15%沉陷所需回補方。

2. 水域浚填工程

本專用港依原整體規劃所擬水域設施佈置，及現況海域水深地形，初步估算LNG接收站填區所需浚挖土石方數量約607萬 m^3 ，如圖5.2-12所示，另依前節所述工業區用地擬採分期分區填築所需土地，造地所需土石方約需1,932萬 m^3 ，尚不足填料約1,325萬填地土石方。

原港灣統包商所提造地施工管理計畫書中，有關LNG接收站圍堤造地土方來源之規劃，擬將以港池浚

挖(-18m)、航道浚挖(-19m)及靠泊區浚挖(-17m)為主，以取得填地土方，超挖範圍除外廓堤所圍港域外，另擬於南外廓堤南側-10m~-20m間海床闢為外海客土區，預估在港池超挖之遠期土方量約980萬 m^3 ，其他不足之345萬 m^3 填料，擬利用鄰近地區工程剩餘土石方補充。

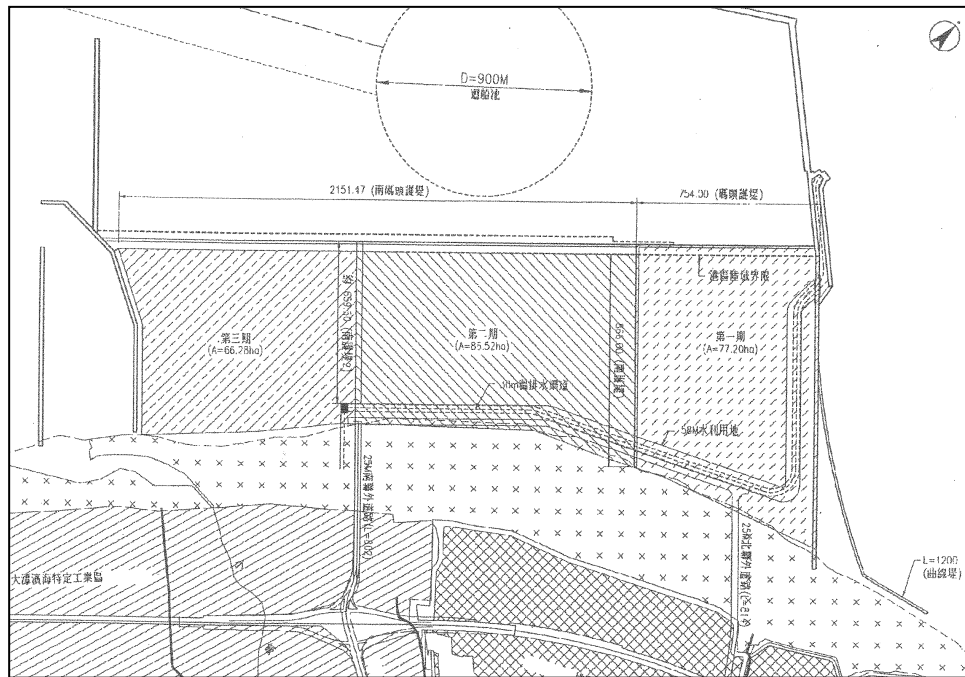


圖 5.2-11 造地工程分期分區開發範圍示意圖

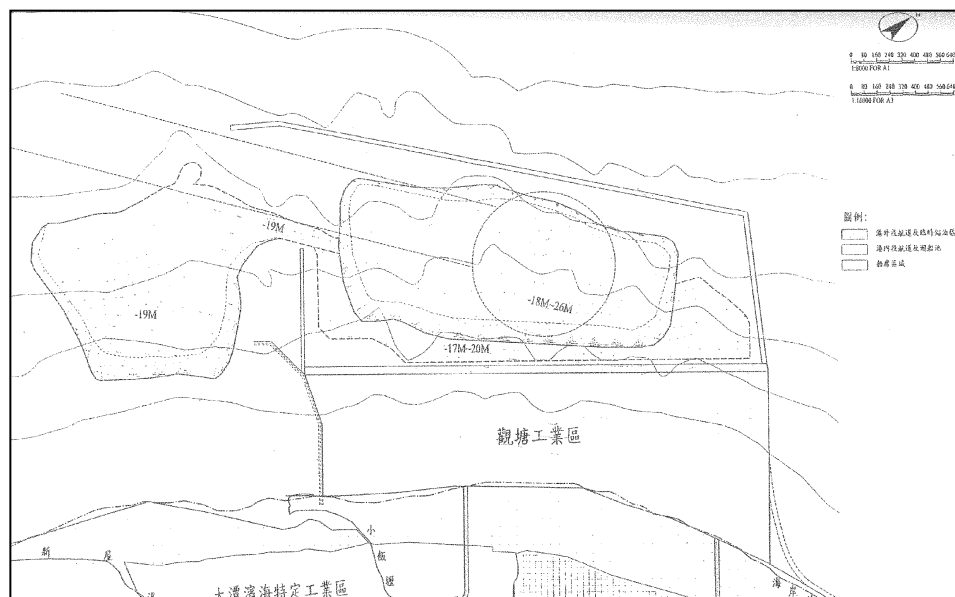


圖5.2-12 港域浚挖範圍示意圖

另外，浚挖土質依過去港域既有地質鑽探結果顯示(資料來源:桃園線觀塘工業區開發計畫-海埔地工業區造地施工管理計畫書，其中既有鑽孔多分佈於填區，浚挖區無鑽探地質資料)，在海床表層浚挖範圍主要有以下三層所構成：

(1) 黑灰色及棕黃色中細砂偶夾貝殼

本層次主要分佈於海床面至以下1.35m左右，各孔厚度不一，平均厚度約1.0m。標準貫入N值平均約13.9左右。

(2) 生物礁夾黃棕色中細砂

本層次主要分佈於海床面下1.35m至4.61m左右，各孔厚度不一，平均厚度約3.0m。標準貫入N值平均約26.7左右。

(3) 卵礫石含砂質粉土或粉質細砂偶夾黏土與貝殼

本層次主要分佈於海床面下4.61m至海床面下30m左右，各孔厚度不一，平均厚度約25.0m。標準貫入N值平均大於100以上。

上述浚挖土質浚挖難易度差異極大，如使用自航式挖泥船，以N值20以下之鬆散砂土層，浚挖單價應在新台幣150元/m³以下；N值在20~50間緊密砂土層或泥岩層，浚挖單價約在新台幣250~300元/m³之間；N值大於50之間緊密卵礫石或堅硬岩層，浚挖單價將視浚挖土石方中之石料含量、大小分佈及硬度等，依浚挖難易度可能高達500~1,000元/m³。

原港灣統包商所持承攬港域浚挖單價僅約300元/m³。而民國92年迄今，北部地區在臺北港及林口電廠外海卸煤碼頭與工址地質相近之水域辦理之浚挖工程，其發包單價約138~356元/m³。故接續如無法提供詳細地質

鑽探資料供浚挖廠商報價前詳閱，恐將衍生計畫執行爭議。

另原規劃於南外廓堤外側之客土區，適位於近期各界所觀注之新屋溪藻礁海域。未來如擬在此區浚挖區土之困難度甚高，可預期無法作為本計畫填地土方來源。故第一階段擬利用港區操船水域浚挖所得土石方回填LNG接收站填區，土方來源尚無問題。但遠期填區之土方來源仍需探討在外海抽沙取土之可行性。

(三) 大潭電廠溫排水改道設施

觀塘工業區因與台電公司大潭電廠廠址毗鄰，既有溫排水口位於工業區內。故本計畫在辦理環評時，東鼎公司承諾其工業區計畫不影響大潭電廠施工及運轉之原則下進行。

故於建港及造地工程計畫，延長溫排水渠道擬自大潭電廠溫排水排放池右側，引溫排水沿觀塘工業區LNG氣化廠東側道路至東北側與防波堤共構之導流堤內於海床-17m處排放，渠道全長3,207m。

(四) 廠區公共設施工程

本站址目前仍為一片素地及海域，新生地填築完成後仍需配合投資興建所需公共設施，方可引進投資設廠。依工業區可研報告及建港及造地工程報告，所擬配合投資公共設施包括道路工程、給水及排水設施、電力與電信設施、消防與安全設施、防風、定砂及景觀設施等項目。

三、儲槽工程

參閱東鼎公司桃園縣觀塘工業區開發計畫變更可行性規劃報告(民國92年4月)，LNG氣化廠之廠區佈置初步規劃如圖5.3-15所示，LNG 氣化廠內容說明如下

1. LNG儲槽

氣化廠內之LNG儲槽以淨容量13~16萬公秉為規劃基準，圖5.2-13 所示即為13萬公秉地上型PC槽構造圖。

2. LNG一級輸送泵浦

每一座LNG儲槽均配置2台一級輸送泵浦及1台較小容量之循環泵以供應LNG之輸出及儲槽之保冷，泵浦之型式均為沈浸式。

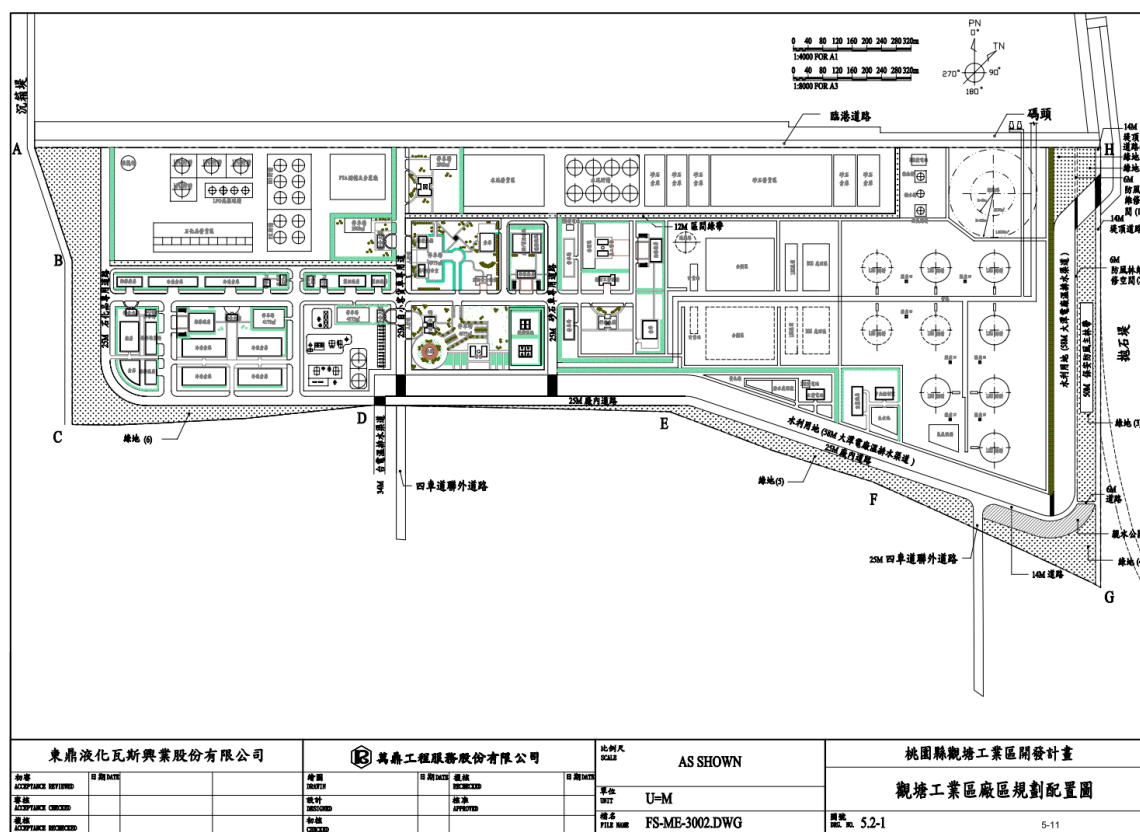


圖5.2-13 LNG 氣化廠之廠區佈置初步規劃圖

3. 海水泵浦房

海水經攔污柵攔除漂浮污物，並添加電解次氯酸鈉溶液後進入集水井，再以海水泵抽送至LNG開架式氣化器，以氣化LNG為NG，而冷排水則排放至港區外。此外因LNG儲槽失火時，須用大量水源來降低

LNG槽體溫度，由於廠區內僅有海水才能供應如此大量之水源，故利用海水為水源之消防泵亦裝設於此區域。

4. 161kV變電站

為工業區之總變電站，係由台電大潭電廠161kV傳輸線供電，其位置靠近25m廠區道路，其中包括了將161kV降壓至22.8kV之變壓設備及161kV開關盤設備，再於工業區內規劃環區22.8kV之傳輸線，以充分供應工業區內用電需求。

5. BOG(蒸發氣)壓縮機房

BOG壓縮機房位於LNG支援系統區內，主要是容納BOG壓縮機及再冷凝器等，BOG壓縮機的主要作用則在將正常期間LNG儲存產生之蒸發氣或卸收期間產生之大量蒸發氣加以回收至LNG儲槽或輸送至供氣管線。

6. 開架式氣化器

開架式氣化器臨近LNG儲槽區位於氣化廠區內，鄰近LNG二級輸送泵浦室及計量站，LNG由一級輸送泵浦自LNG儲槽抽送至緩衝槽或再冷凝器後，再經二級輸送泵浦加壓至所需壓力後，送往開架式氣化器，藉由海水加熱使LNG氣化為NG，再經計量站後輸送至客戶端。開架式氣化器主要作為基載之用。

7. LNG二級輸送泵浦室

LNG二級輸送泵浦室位置靠近LNG氣化器，將視未來供氣量之成長情形分期興建，二級輸送泵浦可將LNG加壓輸送至氣化器，產生之天然氣則經計量站送往天然氣輸送管線。

8. 浸燃式氣化器

浸燃式氣化器裝設於LNG氣化廠區內，係利用熱水作為熱源，以將LNG氣化為NG，主要是為天然氣尖峰需求之用。

9. 控制室

控制室位於LNG氣化廠主要道路旁，氣化廠各項控制設備均裝於控制室內，主要設備包括DCS、測量儀錶、控制盤等。

10. 計量站

計量站位於控制室附近，其中包括計量設備、熱值調整設備及LNG取樣設備等，並將隨著供氣量之增加，分期加以擴建。

11. 空壓機房、液氮系統

空壓機房主要是容納供應廠區內儀用及廠用空氣之空壓機組、空氣貯存筒及冷凍機等設備。而液氮系統主要是供應廠區內之液氮及氮氣作冷卻、密封之用。

12. 冷卻水塔、冰水系統

位於控制室及計量站附近，主要供應控制室及計量站空調所需之冰水。

13. 燃燒塔

燃燒塔設於廠區東北角落，與主要可能產生可燃氣體洩漏位置保持相當安全距離，主要作用在將過量BOG燃燒排放，此外在設備異常時亦可將氣體排至燃燒塔。

14. 廠區小型變電站

在廠區有較大電力需求位置，將依設備分期建設進度，設置小型變電站，以將從總變電站所供應之161kV或22.8kV電源降壓至一般設備使用電壓3.3kV、380V、220V等。

15. 廢水及廢棄物處理廠

主要提供工業區內污水、廢水及廢棄物處理設施，經處理後之廢水排放至海洋，處理後之廢棄物委託民間清潔單位予以清運。

5.2.3 預定興建期程

一、原計畫預定興建期程

觀塘工業區(港)開發計畫依原核定之海埔地工業區造地施工管理計畫書中所提之工程項目包括堤防工程、造地工程及聯外道路等相關配合工程，預定民國90年11月報請正式施工，施工時間約為5年，即預定民國95年12月完成各項工程之施築作業。

另外工業港部份，依原觀塘工業專用港投資興建協議書規定，觀塘港公司須於提出工程執行計畫書經工業局同意備查後始能興建，原協議書附件營運計算係暫訂於民國93年開工，工期六年至民國98年完工。

二、本計畫修定興建期程

本計畫經重新擬定建站工程預定排程表 5.2-5，茲將各項工程興建所需時程說明如下：

表 5.2-5 觀塘工業區(港)程修訂方案預定進度排程表

觀塘工業區(港)可能站址		時間(民國)	工期
前置作業	開始時間	103 年 1 月	2.5 年
	完成時間	105 年 6 月	
工程準備作業	開始時間	105 年 7 月	1.25 年
	完成時間	106 年 9 月	
圍堤工程	動工時間	106 年 4 月	2.25 年
	合攏時間	108 年 6 月	
浚填工程	動工時間	106 年 7 月	2.5 年
	初期完成時間	108 年 12 月	
碼頭工程	動工時間	108 年 10 月	2 年
	完成時間	110 年 9 月	
儲槽工程	動工時間	107 年 1 月	4 年
	首座完成時間	110 年 12 月	
輸氣工程	動工時間	108 年 7 月	2 年
	完工時間	110 年 6 月	
運轉測試		111 年 1 月	

1. 前置準備作業

東鼎公司原已完成本站址建站所需環評、造地許可申請、工業專用港申請等前置準備作業，後因停工致造地許可及工業專用港開發契約書遭撤消。

本計畫最便捷方式，為價購東鼎公司股權，並以原開發單位重新提出造地及工業專用港申請工作。前置準備作業主要有東鼎公司股權移轉、造地計畫申請、工業專用港申請、投資計畫報核等四項，估計所需時間以二年計，預定在民國 105 年可完成相關作業。

2. 港灣及造地工程

(1) 防波堤及圍堤工程

原擬興建計畫擬於六年內完成長 5,504m 圍堤，以及長 6,232m 防波堤，如分別執行似具有可

能性。但擬在同一期間內共需要完成 11,736m 堤體，以北部地區冬季受東強烈北季風影響下，每年要完成近 2,000m 之圍堤及防波堤，似過於樂觀。其施工期程有重新檢討之必要。

東鼎公司原已先完成 1A 儲槽區用地外圍之臨時圍堤工程，以及北防波堤長約 480m 之拋石堤段，後續防波堤及圍堤施工皆不致影響第一座 LNG 儲槽之動工興建期程。

原擬建港及造地工程計畫，擬以六年期間完成所有造地圍堤及南、北外廓防波堤工程，由於各項工程規模龐大，為避免受限施工場地不足，相互干擾影響，建議應以圍堤工程為優先，完成 LNG 接收站填區圍堤工程後，再接續辦理北防波堤興建。

北防波堤完成至第一階段工程堤段，即可先行營運。後續第二階段及第三階段防波堤興建工程，不致影響 LNG 碼頭開放營運時程。故防波堤及圍堤施工期程，建議延長至約八年。

(2) 造地工程

本工業區土地主要位於水深 0m~-10m 間淺水海域，所需圍堤造地工程相對較為容易。目前 1A 儲槽區用地已填築完成，稍作整地後即可進行 LNG 儲槽施工，大幅縮短投資計畫之要徑時程。

LNG 接收站填區所需填方量約 607 萬 m^3 。以此填地規模，如使用可浚挖卵礫石之大型浚挖船機，每日產能如以 1.0 萬 m^3 計，約需 2~3 年海域可浚挖施工期間，完成 LNG 接收站填區之造地工作。惟因浚挖填地施工期間，港域外廓設施尚未完成，僅春、夏、秋季海況平靜期間才可施工，故必要時需提高浚挖船機產能，方可在短期間內完成

LNG 接收站填地工作。

(3) 碼頭工程

以本工址地質構造，所需卸收碼頭可採用沉箱式構造，另亦可選用特殊打樁工法之棧橋式構造，惟就自然條件、施工條件、工期及工程費考量，仍以採沉箱式為佳。卸收碼頭採離岸式，配合 LNG 碼頭護岸施作，以連絡橋與護岸陸域銜接，工程可視氣、海象條件及結構型式單獨施工，或待外廓堤完成一定規模後，對船席水域之施工船機形成良好遮蔽後再行施工，所需工期約 2 年。

本計畫可待北防波堤垂直海岸段興建完成，可遮蔽北側波浪後，配合碼頭護岸工程，進行碼頭施工。原則上仍應配合第一座儲槽完工試營運之卸收需要。

3. 站區儲槽興建工程

本儲槽興建工程時程參照臺中港外碼頭站址，單座儲槽興建期程以 48 個月規劃。

4. 輸氣管工程

本工址 LNG 儲槽區緊鄰大潭電廠，可直接埋設陸管供氣，輸氣管線施工時程可配合儲槽區一併施作。

5.2.4 投資經費估算

觀塘工業區(港)開發計畫投資經費擬分為工業專用港興建、工業區圍堤造地及接收站設施三個部份估算投資經費，茲說明如后：

一、工業專用港經費需求

本專用港建港所需經費，依經濟部工業局與東鼎公司

所簽訂投資興建協議書附表所載，初期資成本計需155.26億元。

由於原規劃工業專用港功能尚包括LPG、石化產品及其他大宗乾散貨等海運物品進港需求，其外廓設施當考量工業專用港未來其他碼頭進出港靠泊及安全操航空間，以及提升港池足夠靜穩水域，基此，其外廓防波堤需有足夠長度以因應本港設置後之未來需求，重估投資經費所需工程成本約168.79億元。修訂原則如下：

1. 直接工程費

(1) 防波堤工程

本工業專用港初期雖僅為因應LNG船進泊操航需求，基於港埠整體考量，北外廓防波堤建議仍以完成至第三階段(遠程)堤段，及興建南防波堤為原則。由於防波堤工程估價迄今已逾十年，為反應實際物價波動，經考慮水泥及其製品類、砂石及級配類、工資類、及機具設備租金類四類之營造工程物價指數平均之比值(約1.3)，重估所需投資成本。

(2) 公用設施

仍依原協議書內容，完成工業港營運所需公用設施。其單價則依上述四類營造工程物價指數平均之比值(約1.3)重估。

(3) 港灣設施

為將計畫最大進港船舶自14萬 m^3 LNG船，提升至21萬 m^3 LNG船，建議提升拖船馬力。主要船機設備依近期市場行情重估。本計畫暫以配置5艘5400hp拖拉式拖船及1艘帶纜船為因應。

2. 間接工程費

僅計開辦費、資本化利息二項，並依相同比例估算；另東鼎公司所完成之環評、可研及核定設置作業，

以及漁業補償已支出費用，則改以認購股權方式編列。

3. 造地工程經費需求

本計畫原規劃為填築面積約230公頃之工業區土地，依東鼎公司所擬「海埔地工業區造地施工管理計畫書」所附財務計畫書，所估算開發總成本約新台幣155.3億元。

本計畫同樣基於可能站址研選需要，僅估算第一期填築77公頃LNG儲槽區所需經費，以及反應估價當期與現今之營造工程物價指數比值，重估投資成本，約新台幣125.95億元。

本計畫僅先完成第一期填區所需圍堤及中隔堤設施，第二、三期填區圍堤俟後續營運需要再行興建。另為反應實際物價波動，僅考慮水泥及其製品類、砂石及級配類、工資類及機具設備租金類之四類營造工程物價指數比值(約1.3)重估所需投資成本。

1. 直接工程費

(1) 浚填工程

參考近期台電公司在林口外海卸煤碼頭所發包施工單價，沙土與泥岩(約4:6)之混合平均單價約330元(不含稅管利潤，泥岩之STP-N值約20~50)。而原投資計畫所編列浚填單價每立方約新台幣300元，且需挖掘STP-N值大於100之卵礫石層。以近期市場行情，原編列單價似有偏低情形。

由於卵礫石與沙土層混合單價依其混合比例差異極大，本計畫僅先參考近期市場行情，以每立方約新台幣400元重估第一期造地工程所需直接成本。

(2) 相關配合工程

仍依原計畫完成所需公共設施。

(3) 圍堤工程

本站址圍堤工程包括北海堤段(扣除已完成480m既有設施)、LNG接收站之南護堤、LNG碼頭護堤等設施。

2. 間接工程費

包括環境保護工作、規劃設計費(含環評、試驗等)、工程管理及監造費、漁業補償/蒐購及準備金、海岸保全設施、土地取得及準備金等項。依未來實際需要重估。

另東鼎公司所完成之部份規劃設計、向國有財產購買土地等費用，則改以認購股權方式編列。

二、接收站設施經費需求

東鼎公司原擬採統包方式設置LNG接收站卸收、儲槽、氣化及輸氣管等設備，當期(民國112年)估計年營運量297萬公噸，設置一席LNG卸收碼頭、三座14萬 m^3 LNG儲槽、氣化設施及輸氣管等設備，所需直接投資經費約新台幣120億元(不含資本化利息)。

本計畫為期各可能站址以相同設施規模作比較，接收站營運設備所需投資經費參考臺中港外碼頭案站址之估算成果，第一階段以投資興建一席LNG卸收碼頭、四座16或18萬 m^3 LNG儲槽及氣化設施所需直接投資成本，估計約需新台幣140.85億元，第二期再投資興建四座同型LNG儲槽及氣化設施所需直接投資成本，估計約需新台幣125.99億元，另加上資本化利息及其他間接成本，總投資成本約需新台幣368.74億元。

由於本站址地質承載條件相對台中港為良好，後續經結構分析，所估算卸收每座儲槽工程費用以新台幣28

億元估計。

5.2.5 計畫成本效益評估

本計畫擬興建第三座 LNG 接收站之碼頭卸氣量未來最終規劃每年雖可達 600 萬噸，惟考量市場需求量，依據台電電源開發方案(10302 案)在大潭電廠預定於民國 110~113 年間陸續增建 3~4 部燃氣複循環機組(#7~#10)，一年天然氣用量約 300.8 萬噸(將列為本案第一期工程)；其他卸儲能量將作為因應未來北部地區民生及工業對天然氣需求量成長時之供應(列為第二期工程)，由於期程尚遠，仍存有不確定因素。因此在本案所進行之成本效益分析時，將僅就完成第一期儲槽設施所需之相關工程項目，評估其財務之可行性。

本計畫為期與臺中、臺北站址以相同基準作比較，茲依臺中外港區案相同之成本效益評估原則，評估觀塘港站址之投資經濟性。本站址依前節所述興建構想，所需防波堤及圍堤工程、水域浚填工程、卸收碼頭工程、第一期LNG儲槽及氣化設施、陸上輸氣管等營運設施所需投資經費約新台幣598.4億元(含間接工程費及財務成本)，各分項工程投資金額如表5.2-6所示。各分項經費編列原則與臺中港港外碼頭站址相同。

上表所估列費用同樣分為港灣工程(防波堤工程、拖船、纜船)、圍堤造地工程(圍堤及浚填工程)、建站工程(卸收碼頭工程、LNG儲槽、陸上輸氣管等)、及輸氣管工程四類，各分類工程經費如下：

- | | |
|------------|--------------|
| (1) 港灣工程 | 新台幣 233.3 億元 |
| (2) 圍堤造地工程 | 新台幣 111.4 億元 |
| (3) 建站工程 | 新台幣 249.3 億元 |
| (4) 輸氣管工程 | 新台幣 4.4 億元 |

表 5.2-6 觀塘港接收站第一期工程投資成本及各分項工程投資金額概估表

單位：新台幣元

項次	項目	小計 ¹	外廓防波堤工程 ²	圍堤造地工程 ²	建站工程 ²	輸氣管工程 ²
1	基本設計	211,305,600	79,552,000	40,497,000	87,620,600	3,636,000
1.1	防波堤工程	79,552,000	79,552,000			
1.2	圍堤造地工程	40,497,000		40,497,000		
1.3	碼頭工程	3,701,600			3,701,600	
1.4	建站工程	83,919,000			83,919,000	
1.5	陸上輸氣管線工程	3,636,000				3,636,000
2	工程建造費	51,739,603,720				
2.1	直接工程成本	45,560,133,400	17,794,449,000	8,495,391,000	18,976,826,400	293,467,000
2.1.1	細部設計	837,949,400	318,209,000	161,990,000	350,480,400	7,270,000
2.1.1.1	防波堤工程	318,209,000	318,209,000			
2.1.1.2	圍堤造地工程	161,990,000		161,990,000		
2.1.1.3	碼頭工程	14,806,400			14,806,400	
2.1.1.4	觀塘港區站區擴建工程	335,674,000			335,674,000	
2.1.1.5	陸上輸氣管線工程	7,270,000				7,270,000
2.1.2	觀塘港區第一期工程	39,942,391,000	15,603,785,000	7,440,536,000	16,630,666,000	267,404,000
2.1.2.1	碼頭、圍堤及建站工程	39,674,987,000	15,603,785,000	7,440,536,000	16,630,666,000	-
2.1.2.1.1	防波堤工程	15,603,785,000	15,603,785,000			
2.1.2.1.2	圍堤工程	7,440,536,000		7,440,536,000		
2.1.2.1.3	水域浚填工程	-		-		
2.1.2.1.4	碼頭工程	540,894,000			540,894,000	
2.1.2.1.5	第一期儲槽工程	13,226,253,000			13,226,253,000	
2.1.2.1.6	第一期氣化設施工程	2,863,519,000			2,863,519,000	
2.1.2.2	陸上輸氣管線工程	267,404,000				267,404,000
2.1.2.2.1	鋼管購置	110,786,000				110,786,000
2.1.2.2.2	陸管工程	156,618,000				156,618,000
2.1.3	建站第二期工程	-	-	-	-	-
2.1.3.1	第二期儲槽工程	-			-	
2.1.3.2	第二期氣化設施工程	-			-	
2.1.4	環境保護及工地安全衛生	796,632,000	312,077,000	148,811,000	332,613,000	3,131,000
2.1.5	承商利潤及管理	3,186,529,000	1,248,302,000	595,243,000	1,330,454,000	12,530,000
2.1.6	公共工程品質管理費	796,632,000	312,076,000	148,811,000	332,613,000	3,132,000
2.2	間接工程成本	3,015,092,320	1,143,172,766	547,621,652	1,262,293,155	62,004,747
2.2.1	工程管理	183,289,000	71,587,296	34,177,067	76,344,016	1,180,621
2.2.2	工程監造	819,927,000	320,239,387	152,888,061	341,518,147	5,281,405
2.2.3	工程處用人費	840,000,000	328,079,311	156,630,982	349,879,006	5,410,701
2.2.4	空氣污染防治制	135,239,000	52,820,378	25,217,402	56,330,103	871,116
2.2.5	工程保險	948,627,320	370,446,394	176,908,141	395,116,883	6,155,902
2.2.6	工程試挖	1,800,000		1,800,000		
2.2.7	道路修復	86,210,000			43,105,000	43,105,000
2.3	工程預備	2,253,698,000	880,228,345	420,237,551	938,716,524	14,516,434
2.4	地方公益建設	450,740,000	176,045,273	84,047,510	187,743,107	2,903,682
2.5	物價調整費	450,740,000	176,045,273	84,047,510	187,743,107	2,903,682
3	用地取得及拆遷補償費	9,200,000				9,200,000
3.1	開闢站購地	6,000,000				6,000,000
3.2	地上地下物拆遷費	3,200,000				3,200,000
4	施工期間利息	5,508,262,238	2,151,365,331	1,027,100,624	2,294,315,852	35,480,432
5	土地租金及權利金、股權、漁業補償等	2,387,060,000	932,315,475	445,104,229	994,264,499	15,375,796
5.1	土地租金及權利金(工業港)	137,060,000	-	137,060,000	-	-
5.2	股權移轉費(工業港)	520,000,000	203,096,716	96,962,037	216,591,765	3,349,482
5.3	股權移轉費(填海造地)	1,680,000,000	656,158,621	313,261,964	699,758,012	10,821,403
5.4	敦睦睦鄰費用	50,000,000	19,528,530	9,323,273	20,826,131	322,066
	小計	59,846,231,558	23,333,173,464	11,144,047,076	24,929,523,244	439,487,773

註:1.建站工程成本參考臺中港港外碼頭接收站工程費用。

2. 各分類工程費僅為供各可能站址比較用。

本站址有關工業專用港範圍內所投資興建設施，原應成立與工業區興辦單位財務獨立之港公司，接受政府委託經營。由於目前觀塘工業區目前尚無其他工業興辦單位，本計畫所規劃港灣設施投資成本需全數由LNG接收站興辦單位負擔，故為簡化評估模式起見，專用港所需經費接合併為一投資計畫，整體評估其經濟性。

一、投資成本估算

本站址以民國114年為基年，自有資金成本率以8.66%、貸款利率以2.785%，經計算其未扣除可省所得稅之資金成本率為4.23%。依各分項擴建工程經費及排程，估算各分年所需現金成本投入。

二、計畫效益項目

本站址所興建八座儲槽，預定於民國111年開始營運，民國112年底全部興建完成，預估承擔天然氣銷售量約300萬噸/年。

銷貨毛利以0.641元/m³估算，並扣除所投資各項工程及設備之折舊後為銷貨毛利，估算各年度之銷貨毛利如現金流入。

另本站址第一期填海造陸之新生地面積約80.1公頃，其中約3公頃新生地列為工業專用港範圍，因此工業區新生地土地約77.1公頃，扣除國土保安用地及水利用地等公共設施用地約31.1公頃外，其餘新生地約46公頃依內政部核定之觀塘工業區細部計畫已編定為丁種建築用地，經估算其土地現值約42.44億元，考量營運年期內之土地價值以每年1.5%上漲，至民國136年評估年限時，於當年現金流量中列為資產價值。

三、計畫營運成本項目

1. 接收站營運成本

本計畫接收站碼頭、儲槽、氣化等設施營運成本，參考臺中港站址，計畫折舊採定率遞減法提列折舊，折舊率8.7989%，自民國112年起開始提列折舊。

接收站操作維護成本包括接收站之輸儲及管銷營運成本，本案參考近年實際營運統計資料，以平均輸儲及管銷費用約為0.015元/m³計算。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。另借款利率以2.785%，營業所得稅率以17%估算。

現金流入估計年限為25年，各項收益、支出、可扣除之稅賦及可加回之設備折舊，並於第25年現金流入加回設備殘餘值。

2. 工業專用港營運成本

觀塘站址之操作運維成本除LNG儲運設施外，另需負擔整個工業專用港之維護管理工作。依原觀塘工業港投資興建協議書所附財務計畫估算，每年所需運維成本包括a.燃油費、b.港勤船舶操作費、c.港公司人事及行政費、d.設施保險費、e.水電費、f.土地租金及權利金、g.維護費等項。其中有關港勤船舶相關費用應已包含於前節之LNG輸儲及管銷費用中。故本站址所需營運成本將需增列第c、e、f、g四項費用，每年合計約新台幣31,372萬元，其估算原則如下：

(1) 港公司人事及行政費

原規劃港公司編制46人，本計畫如扣除港勤組所需16人，每年所需人事費用約新台幣3,800萬元。

(2) 水電費

每年約660萬元。

(3) 土地租金及權利金

港區土地50.1公頃，土地租金以暫定工業區土地取得價格440元/m²計，每年約新台幣2,284萬元(含港區土地填築費)。權利金則以營業額之千分之一計算，年運量如以600萬噸估計，每年約220萬元。如以300萬噸LNG估計，每年權利金約需支付110萬元。

(4) 維護費

依據表5.2-6之防波堤工程、公用設施及其他雜項工程維護費以總投資金額之1.0%計列；港灣設施(扣除港勤船舶)以總投資金額2.5%計列，每年約需支付新台幣24,518萬元。

5.3 站址取得可行性

5.3.1 土地及水域利用可行性

一、海域使用權利取得

本站址基地位於桃園縣觀音鄉塘尾大潭村一帶沿岸濱海地區，原觀塘工業區(含工業港)報編範圍海域屬於中壢區漁會三海墾內之專用漁業權區範圍，民國89年10月係採台電大潭電廠、觀塘工業區(港)合併辦理與中壢區漁會達成漁業權補償協商，並於民國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，因此原則上報編範圍內已無漁業權補償問題。

此外，觀塘工業區係東鼎公司依「促進產業升級條例」第23條提出工業區編定申請，經工業局函轉環保署、內政部審查同意後，及經經濟部工業局編審同意編定為工業區，並於民國88年10月21日經桃園縣政府完成編定

公告。而工業港部份係東鼎公司依「促進產業升級條例」第37條提出工業專用港建港需求，經「促進產業升級條例施行細則」第76條由東鼎公司籌組港公司提出投資申請，經工業局報經濟部核准，及經濟部會商交通部同意後，於民國89年12月4日行政院核定設置，並於民國92年9月4日完成工業港區劃定。觀塘港公司與工業區簽訂之投資興建協議書雖於民國96年1月31日經工業局考量港公司開發期程及需求不明確而終止，惟因該工業專用港區業已經核定及劃定，且亦已完成專用漁業權補償，未來倘若仍以觀塘工業區名義辦理開發，其基地海域開發及使用權利之取得，在行政程序上應無困難。

二、土地使用權取得

原觀塘工業區230公頃在民國88年10月21日經桃園縣政府完成工業區編定公告後，東鼎公司並於民國90年9月26日正式取得「觀塘工業區」土地所有權，另分別歷經三次工業區環評差異分析(原捐地改為繳回饋金、將冷能區部份土地18公頃規劃為燃氣電廠用地，以及將兩條聯外道路用地2公頃納入編定範圍)，惟東鼎公司尚未依當時「促進產業升級條例」第32條規定繳交回饋金。

另工業港部份，港區內土地與聯外道路用地之土地所有權為中華民國，管理機關為經濟部，港公司需依「促進產業升級條例」相關規定與工業局辦理投資興建協議書及土地租賃契約之簽訂。

本計畫中油公司如擬接續開發觀塘工業區興建LNG接收站及相關港埠設施，因前述工業區及工業港亦經桃園縣府及行政院公告及設置，原則上工業區土地所有權若經移轉，依「產業創新條例」第68條規定原依「促進產業升級條例」(已於民國99年5月12日廢止)編定之工業區，其土地之取得、使用及管理，適用本條例之規定”。因此未來中油公司需再依「產業創新條例」相關規定提

出工業區造地施工管理計畫及工業港提出設置需求及建港工程執行計畫報審等程序，在程序上取得土地使用權利應無困難。惟需再洽相關主管機關溝通協商，以進一步瞭解程序細節。

5.3.2 工程技術可行性

一、新生地填築工程技術

本工業區新生地第一階段基地所需圍堤填地範圍約77公頃，依原海埔地工業區造地施工管理計畫書成果所載LNG接收站氣化廠需在0m~-10m深海床興建約2,940m海堤及護岸(目前已完成480m北海堤及約282m南護堤)，填地所需土方約607萬 m^3 。填地土方來源擬浚深港域、航道及靠泊區水域之海床，浚挖約可取得607萬 m^3 土方，可供應本計畫填地需求。

就新生地填築所需圍堤及浚填工程條件及規模而言，國內已有許多類似案例及實績，施工技術應無任何問題。將來施工僅需注意所擬浚挖範圍及土層，由於工址浚挖區底床下存有珊瑚礁岩及卵礫石等地質，其N質均在50以上，以此作為填地土方進行開挖將不利於一般抽砂船機之施作，因此需慎選適合之浚挖船機，相對浚挖成本恐較昂貴，惟相對所填築新生地承载力較大。由於國內外市場可承接浚挖船機及施工技術並非不易克服，並不致造成計畫無法推行。

二、碼頭興建工程技術

考量本計畫工址底床承载力較佳，LNG碼頭包括裝卸平台、靠船平台、繫船平台及聯絡橋基礎可能採用沉箱式結構，碼頭設計深度-17.0m，設計靠泊船型為216,000 m^3 級LNG船。中油公司已有多座興建經驗，以國

內現有海事工程營造商及沉箱施工、拖放等施工技術，施作將無任何困難。

三、儲槽興建工程技術

LNG儲槽未來都將朝向大容量儲槽發展。地下型內槽設計為2mm厚之薄膜不銹鋼，地上型內槽設計則為不同厚度自持式之9%Ni鋼，兩種型式之儲槽都各有其優劣點，地下型儲槽工期與建造成本較地上型儲槽長且貴，故台灣目前現階段針對LNG儲槽均朝地上型進行規劃與設置，如中油公司台中廠LNG儲槽。

中油公司已有永安廠及台中廠設置LNG儲槽之興建經驗，以國內現有專業人員及經驗，再配合國內外施工團隊，施作將無任何困難。

四、陸上管線佈設工程技術

陸上管線佈設工程上中油公司豐富經驗、實績及專業人員，施作將無任何困難。

5.3.3 環境接受性

觀塘工業區開發計畫其開發內含係以興建液化天然氣接收站為主體，故在規劃、設計、環境影響上都以此目標進行設計評估，並於民國88年及89年間分別經環保署環境影響評估委員會審查通過「桃園縣觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書」及「桃園縣觀塘工業區工業專用港環境影響說明書」之審查，並辦理多次之環境差異分析工作(相關報告書類請參閱6.1.1節)

施工期間主要影響為空氣品質、噪音振動、海域水質等環境因子，如施工時造成海水懸浮固體物升高，海水混濁之不利影響，依據「桃園縣觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書」

分析上述因子都屬短暫性影響，並可採取相對性之環境減輕對策，減輕對環境影響。另海埔地臨海之漁業權已辦理補償完成，未來工業港將朝節能減碳及綠色港埠進行規劃設計，以減輕對海域生態之影響。

計畫區鄰近於民國103年4月15日公告新設置之觀新藻礁保護區劃設範圍區（圖5.3-1）。本計畫除於計畫區進行調查時，再確認站址範圍內是否有藻礁存在外，並將補充引用桃園縣政府近年對當地藻礁調查之報告及資料，以增加公信力，未來施工或運轉期間對觀新藻礁保護區是否會有影響，屆時須提出因應減輕對策。

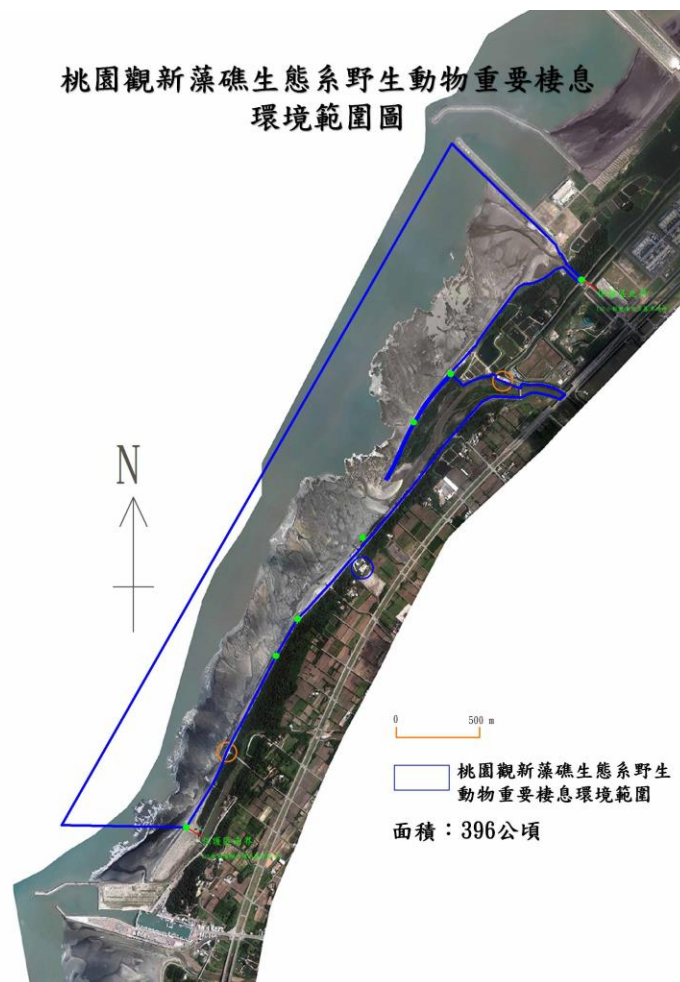


圖5.3-1 觀新藻礁保護區劃設範圍區圖

運轉期間主要影響惟LNG安全議題，依據中油公司辦理北

部液化天然氣接收站第二期計畫(台中廠二期計畫)環境影響說明書(定稿本民國101年11月)針對16萬公秉地上型儲槽之安全分析結果顯示：重質氣雲擴散模式之分析結果，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。其影響範圍與3~4公里外之觀音村尚有一段距離。

5.3.4 附近民眾接受程度

一、附近居民分布

觀塘工業區(港)目前區位鄰近桃園縣觀音鄉為大潭村、保生村、觀音村及武威村，觀音村(3229人)、大潭村(1864人)、保生村(2439人)及武威村(1028人)，人口數約占觀音鄉分別為5.1%、3.0%、3.9%及1.6%(表3.2-1)。該村里大致以西部濱海快速公路(台61線省道)做區分，台61線以西(臨海側)大部分為工業區(大潭濱海特定工業區及桃園科技工業區)；台61線以東為社區。

由於該區為農漁業為主，屬區鄉村型之聚落，居民房舍分散未集中，未來LNG貯槽距離人口較密集之觀音村約3~4公里。(圖5.3-2)

二、魚礁區及漁港分布

觀音鄉內並無漁港設施，臨近漁港有大園區竹圍漁港及新屋區永安漁港。桃園縣目前有3處魚礁區，距離觀塘工業區(港)較近之魚礁區為永安魚礁區。

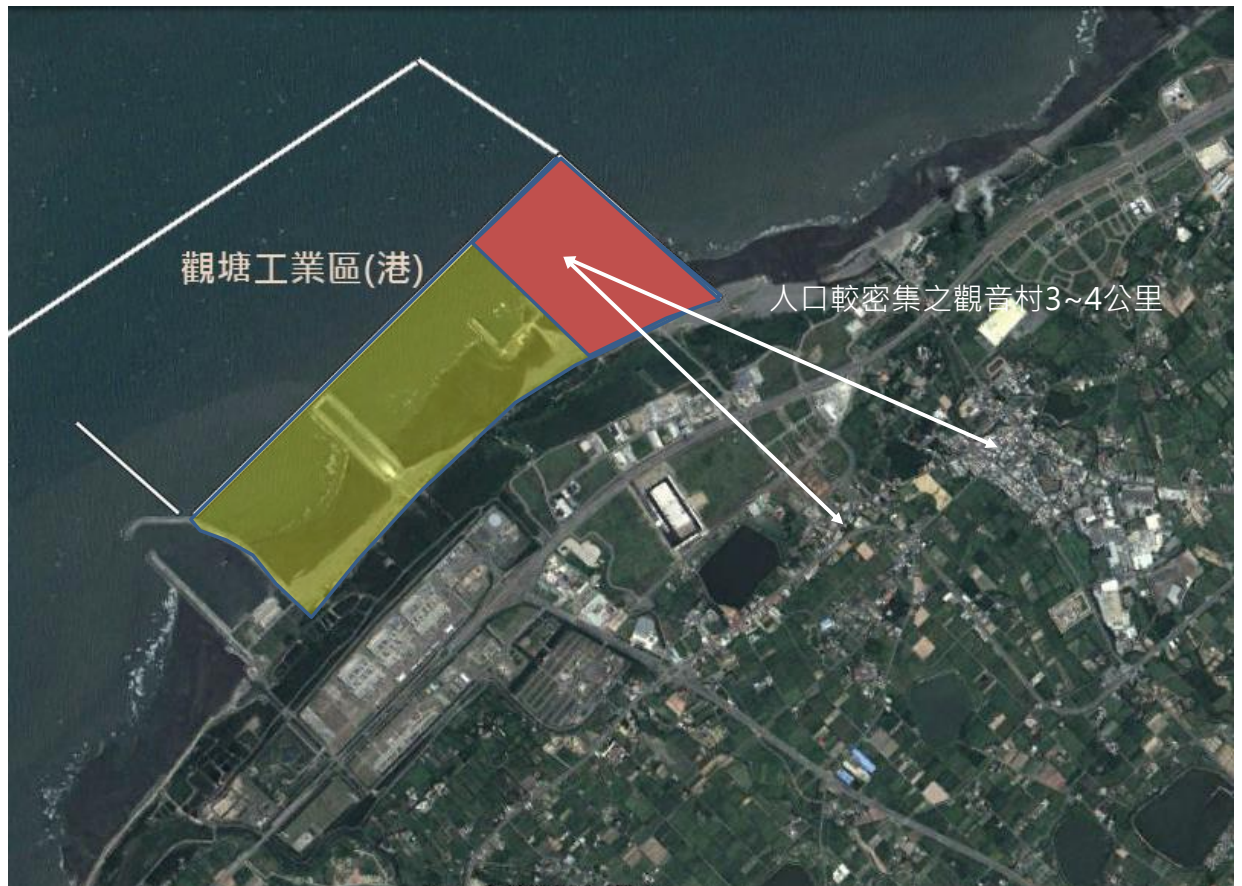


圖5.3-2 LNG儲槽與觀音村人口較密集相對距離

三、民眾輿情事件

彙整觀塘工業區鄰近區域近10年來相關民眾輿情事件(附件四)主要為藻礁及桃煉廠遷建問題，未來若在觀塘工業區設置第三座LNG接收站，中油公司需與相關利害關係人不斷溝通及制定友善之回饋機制，並將民眾意見做適當之處理，方可使計畫能順利進行。

四、關切議題

LNG接收站屬於避鄰設施，附近民眾對其接受性較低，參考北部液化天然氣接收站新建計畫在進行利害關係人溝通時之經驗，利害相關人關切的議題綜合而言大致包括：

1. 資訊公開及溝通需求

2. 開發計畫內容及開發時程
3. 工業港之設置對藻礁議題
4. 工業港之設置對漁業經濟影響
5. LNG貯槽安全議題
6. 健康風險問題
7. 社區發展及就業等社經問題
8. 回饋基金運用問題

五、敦親睦鄰

本計畫施工期間將提撥睦鄰費用，用於地方公益建設；營運期間，即依「經濟部所屬事業機構睦鄰工作要點」、「中央政府各機關對民間團體及個人補（捐）助預算規定」及「台灣中油股份有限公司睦鄰工作要點」，編列相關預算，用於地方公益建設及公益活動。

5.3.5 主管機關配合可行性

工業局於民國94年6月1日廢止觀塘工業區海埔地工業區造地施工管理計畫。另工業局考量觀塘工業港公司未依工程計畫報告書內原訂開發期程執行觀塘工業港之興建，且該港之需求時程不明確，故於民國96年1月31日終止雙方簽訂之「觀塘工業專用港投資興建協議書」。至於觀塘工業區開發計畫環境監測計畫、海域水深及地形監測計畫亦分別於民國96年7月24日及98年9月9日經環保主管機關同意暫停。

本計畫如擬重新啟動，站址主管單位計有經濟部、交通部、環保署、桃園縣政府等各級政府單位，經依各單位主管事項，可能接受態度檢討如下：

一、經濟部(工業局)

經濟部原為促產條例主管機關，過去東鼎公司依法申請觀塘工業區開發計畫，經濟部均秉持支持協助立場，依法核准東鼎公司之申請。今由於原核准之「觀塘工業區海埔地工業區造地施工管理計畫」及「觀塘工業港投資興建協議書」已被廢止或終止。本計畫如擬重新提出申請，經濟部將需依據民國89年頒佈之產創條例重新審查。故本計畫開發計畫將適用促參法轉換產創條例過渡期間之法律認定問題，後續為建設LNG接收站有關計畫報編、填海造地及工業專用港等相關事項仍有待主管機關對法律之解釋及認定辦理，其法條適用性檢討如下：。

1. 經濟部為產創條例之中央主管機關(產創第3條)。
2. 第二章 基本方針(產創第4~8條)。

本工址依陳奉核定之「桃園縣觀塘工業區(含工業專用港)開發計畫」，於工業區內設置液化天然氣接收站以經營進口液化天然氣(LNG)、運輸、儲存、氣化、銷售及冷能利用等業務，並配合氣化廠營運需要規劃興建工業專用港。如擬引用產創條例填海造地及興建工業專用港，則首先需經主管機關認定計畫開發內容符合「產業發展綱領」。

依民國100年行政院提出「產業發展綱領」，未來工業發展重點策略將包括有以下重點：促進軟性資本投資、發展製造服務化、推動產業綠色化、強化區域整合與全球招商四項。以及經濟部「2020產業發展策略」，未來產業發展重點包括金屬機械工業、資訊電子工業、化學工業、民生工業等。由於本計畫以進口液化天然氣(LNG)、運輸、儲存、氣化、銷售及冷能利用等業務為主，在現行產業發展綱領中，並未就能源政策作著墨。

故過去促參法所核准設置之開發行為，是否可適用產創條例相關規定，仍需要主管機關之認定。現行產業發展綱領或策略即使不包含本計畫LNG相關產業，主管機關仍可依產創條例第4條規定，定期提出檢討，報行政院核定。

另依產創條例第68條規定，本條例施行前，依原獎勵投資條例或原促進產業升級條例編定之工業用地或工業區，其土地之取得、租售、使用及管理，適用本條例之規定。由於本工業區已奉核定，故後續未再重新公告劃設為產業園區，工業區內之土地管理仍可適用相關規定。

3. 第九章 產業園區之設置管理(產創第33～55條)。

(1) 產業園區之設置

本計畫原編列之工業區土地如擬變更為產業園區，依產創33條規定，由中央主管機關、直轄市、縣（市）主管機關、公民營事業或興辦產業人得勘選面積達一定規模之土地，擬具可行性規劃報告，並依都市計畫法或區域計畫法、環境影響評估法及其他相關法規提具書件，經各該法規主管機關核准後，由中央主管機關核定產業園區之設置。

原依促參法陳奉核定之「觀塘工業區(港)可行性規劃報告」，是否視為「觀塘工業產業園區可行性規劃報告」，仍需主管機關認定。如需重新提送及核准，則原通過之依都市計畫法或區域計畫法、環境影響評估法等及其他相關法規提具書件，均需重新向桃園縣政府提出報編。

(2) 回饋金之支付

東鼎公司於民國86年申請報編觀塘工業區，並按當時促產條例26.2.3規定，捐贈10%土地與桃園縣政府。民國88年12月促產條例修定，可選擇繳交回饋金代替。東鼎公司並經內政部同意得繳交回饋金代替土地公告現值之10%。

惟民國91年1月促產條例再修正，前述回饋金由總編定面積土地公告現值之10%降為5%。桃園縣政府當時同意依工業局意見，惟工業局意見為採申請時之規定(採10%)。故東鼎公司為爭取適用採5%之新規定，尚未繳交回饋金，桃園縣政府亦未辦理土地變更。

本計畫依產創條例第34條規定，於土地使用分區變更前，應按產業園區核定設置當期公告土地現值，以核定設置土地總面積百分之五計算回饋金。

故本計畫有關回饋金之支付，仍需主管機關重新認定，採用產創條例認定之適法性。

4. 第十章 工業專用港及工業專用碼頭之設置管理(產創第56～64條)。

觀塘工業專用港原已奉行政院依促產條例所核定，但東鼎公司未進行開發，故工業局撤銷所簽訂協議書。基本上本工業港計畫仍應存在，僅後續如未重新公告為產業園區，是否可核准由公民營事業投資興建及經營管理，以及將工業專用港內碼頭用地出租予產業園區內興辦工業人，供其興建相關設施及建築物自用，仍需主管機關認定。

有關觀塘工業區(港)可能站址之目的事業主管機關(經濟部工業局)對本計畫之態度及意見，未來將視本計畫進情形進行相關聯繫。

二、環保署

觀塘工業區開發計畫環境影響評估於民國88年完成，並先後辦理下列相關環境影響差異分析等書類報告：

- (0860621A) 桃園縣觀塘工業區(含工業專用港)開發計畫環境影響說明書
- (0881242A) 桃園縣觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書
- (0891121A) 桃園縣觀塘工業區工業專用港環境影響說明書
- (0891943A) 桃園縣觀塘工業區開發計畫環境影響差異分析報告
- (0910431A) 觀塘電廠建廠計畫環境影響說明書
- (0911163A) 桃園縣觀塘工業區開發計畫第二次環境影響差異分析報告
- (0911173A) 桃園縣觀塘工業區開發計畫第三次環境影響差異分析報告
- (0932134A) 桃園縣觀塘工業區開發計畫環境影響評估報告書變更內容對照表
- (0960544A) 桃園縣觀塘工業區開發計畫暫停環境監測變更內容對照表
- (0980764A) 桃園縣觀塘工業區開發計畫暫停海域水深及地形監測變更內容對照表

因此，未來執行本計畫時環境影響作業之相關書類將分為工業區及工業專用港兩部分執行：

1. 工業區開發計畫

在民國98年5月19日東鼎公司向環保署提出「桃園縣觀塘工業區開發計畫暫停海域水深及地形監測變更內容對照表」，其審查結論中會議要求「開發單位應於復工前依環境監測計畫執行一次完整監測，並經本署同意後再動工」，因此須辦理「桃園縣觀塘工業區開發計畫環境監測報告」送環保署同意。

2. 工業專用港

在民國89年東鼎公司所完成之「桃園縣觀塘工業區工業專用港環境影響說明書」，其審查結論「並取得目的事業主管機關核發之開發許可後，逾三年始實施開發行為時，應提出環境現況差異分析及對策檢討報告」，工業區工業專用港至該環說完成後並未施工，故須依相關環評法規辦理「桃園縣觀塘工業區工業專用港環境現況差異分析及對策檢討報告」。

觀塘工業區(港)計畫已完成環評審查，目前已申請暫時辦理開發，並停止施工期間環境監測計畫、海域水深及地形監測計畫。後續如擬依原計畫推動，並依環評規定辦理監測，環保主管機關應不致反對本計畫開發。

三、交通部(航港局)

本計畫如擬依產創條例設置工業專用港，其中屬交通部權責規定主要有以下規定主要為工業專用港或工業專用碼頭區域之設置、區域劃定及指定，由中央主管機關會商交通部，報行政院核定、公告。

另工業專用港規劃建設之執行、港埠經營、港務管理、專用碼頭之興建、管理維護、船舶入出港、停泊、停航、港區安全、港區行業管理及其他相關事項之辦法，由中央主管機關會同交通部定之。

交通部基本上為支持中央主管機關立場，協助辦理

工業專用港之航政及港務管理。但交通部同為各國際商港之主管機關，為維繫港埠經營秩序，將嚴格落實產創條例第57條規定，工業專用港不得供該產業園區以外之使用。

四、桃園縣政府

經濟部工業局基於觀塘工業區已全面停工及觀塘工業港之原設置目的已不復存在，為明確規劃觀塘工業港後續使用方向，中央分別於民國97年1月2日、98年3月10日、98年8月14日及98年11月24日邀集相關單位協商觀塘工業港後續處理方向及廢止設置相關事宜(表2.1-2)。

桃園縣政府委辦「桃科、大潭、觀塘工業區等整合規劃暨評估觀塘工業港供其使用」計畫進行分析獲得下列結論：

1. 觀塘工業區(港)具內外環境暨產業發展需求之關鍵角色，不但不宜廢止，更應加速開發

為具備未來發展之能量，觀塘工業區(港)有成為支援設施之必要性，並配合國際物流服務業發展行動計畫、桃園航空城計畫、ECFA簽訂、兩岸直航效益、國家能源發展政策及桃園縣鄰近區域產業發展之需求，以其整體區位、交通之優勢，有效整合商流與物流，提升產業競爭力，達成國家整體發展之經建目標。

2. 為提昇港埠效益與價值，擴大工業港服務範圍及開放使用對象，方符合實際環境變遷暨多樣性多元產品港務運送需求，以吸引有意願開發單位參與，加速國家整體經濟建設。

依照開發使用對象及目的範疇不同，綜整成甲、乙兩案論述如下：

(1) 甲案：北部區域產業園區(港)

配合國際物流服務業發展行動計畫、桃園航空城計畫、ECFA簽訂、兩岸直航效益及桃園縣鄰近區域產業發展之成長需求，以其整體區位、交通之優勢，擴大工業港服務範圍及開放使用對象，整合為北部區域產業園區(港)，並與台北港互為在地服務與聯網北台之綜效，整合上下游產業，以達成國家整體發展之經建目標。

(2) 乙案：綜合國家能源園區(港)

觀塘工業專用港，係基於國家能源政策，並確保北部天然氣穩定供應，使大潭電廠有效運作，經行政院以促進國家經濟發展為目標設置。且觀塘工業港(區)已完成編定，其引進產業也是能源產業、土地已取得為單一地主、海埔地之漁業權已完成補償暨工業港之設置與規劃可便捷大宗原物料進出等條件來看，倘北部供電可以台電大潭電廠為中心，並結合中油公司開發觀塘工業港(區)之能源供給，規劃為國家能源綜合園區(港)，即能以維持原計畫範圍及規劃使用，在變動最小、投入資源最有效運用之優勢，縮短開發期程。

依據產創條例第57條規定，工業專用港或工業專用碼頭，不得供該產業園區以外之使用。本計畫若遵循原開發計畫辦理後續工作，並且以原規模恢復其設置，在相關前置作業上，由於原開發單位已完成或部分完成相關申請設置作業在案，未來依據最新法規進行檢討，變動較小，第三座液化天然氣接收站開發期程較易掌握。

若採行甲案將其他計畫納入服務範圍，是否有違背原開發案申請規模，由於服務規模及標的之改變相關申

請設置作業必須依法重新執行，由於變動性較大，第三座液化天然氣接收站開發期程難掌握。