

臺北港鄰近海域歷年地形變遷探討

洪維屏¹ 羅冠顯²

¹交通部運輸研究所港灣技術研究中心副研究員

²交通部運輸研究所港灣技術研究中心副研究員

摘要

臺北港位於新北市八里鄉訊塘村海濱，濱臨臺灣海峽，港區範圍南起紅水仙溪出海口之北岸，北至八里污水處理廠之南界，自 1993 年起開工建港，港區用地全以填海造地方式取得，並為滿足港埠運能需求，近 20 餘年陸續推動各期工程擴建計畫迄今。隨著臺北港近年之開發過程，淡水河口鄰近海岸也有不同之演變，建港前淡水河口南岸之海岸地形變遷屬於侵蝕型態，然於建港後受外廓防波堤攔砂之影響，淡水河口南岸逐漸轉變為淤積趨勢，為瞭解臺北港之興建對於鄰近海域地形變遷之影響，本研究利用歷年實測水深資料，針對臺北港鄰近海岸進行實測海岸變化趨勢分析，以瞭解臺北港建港後對鄰近地形變遷之影響，由分析結果可知，臺北港開發後，近岸流場及漂沙優勢方向改變，而臺北港鄰近海岸發生長期侵淤趨勢之變化，大致而言，臺北港建港後，臺北港北側屬長期顯著淤積趨勢，臺北港南側至林口發電廠間則屬微幅侵蝕趨勢。

一、臺北港鄰近海岸現況與特性

本研究針對臺北港進行探勘，以進一步瞭解並分析臺北港與鄰近海岸現況特性，由現勘成果可知，淡水河口以南至林口發電廠間海岸屬砂質海岸，其中臺北港北側海岸(淡水河口左岸)受臺北港結構物改變近岸流場分佈，使得河口處有較顯著之砂質淺灘產生，詳圖 1 所示；而臺北港南側海岸(臺北港至林口電廠)則以砂、礫質海岸為主，部份區位則受海堤等結構物保護，詳圖 2 所示。



圖 1 臺北港北側海岸(淡水河口左岸)現況



圖 2 臺北港南側海岸(臺北港至林口電廠)現況

臺北港自民國 82 年起建港，為滿足港埠運能需求，陸續推動各期工程計畫，就外廓設施而言，87 年底完成北外廓防波堤及南防波堤，94 年底北外廓防波堤延伸工程完工，100 年底南外廓防波堤完工。另為協助收容公共工程剩餘土石方，於北外廓防波堤外側進行物流倉儲區填海造地工程計畫，第一期圍堤工程於 100 年初完成，105 年底完成物流倉儲區第二期圍堤工程，目前則刻正進行第三、四期圍堤工程，相關內容整理如圖 3 所示。為瞭解臺北港鄰近海域長期之海岸岸線變遷趨勢，圖 4 為蒐集之臺北港自建港起迄今之外廓防波堤興建各階段歷程，另參考行政院農業委員會水土保持局「巨量空間資訊系統」衛星圖像資料庫內自民國 55~110 年歷年 Corona、SPOT5、Landsat-8 及 Sentinel-2 等衛星影像資料進行比較，如圖 6 所示。由分析成果顯示，計畫區內海岸段之長期變遷趨勢除淡水河口區域及人為開發區域 如林口發電廠、臺北港、淡水第二漁港之開發及淡海新市鎮填海造地有較明顯之變化外，其餘海岸段較無顯著之侵淤變化。以下就重點區域淡水河口、臺北港及林口發電廠處(目前相對位置詳圖 5)之衛星影像變化進行比較說明。

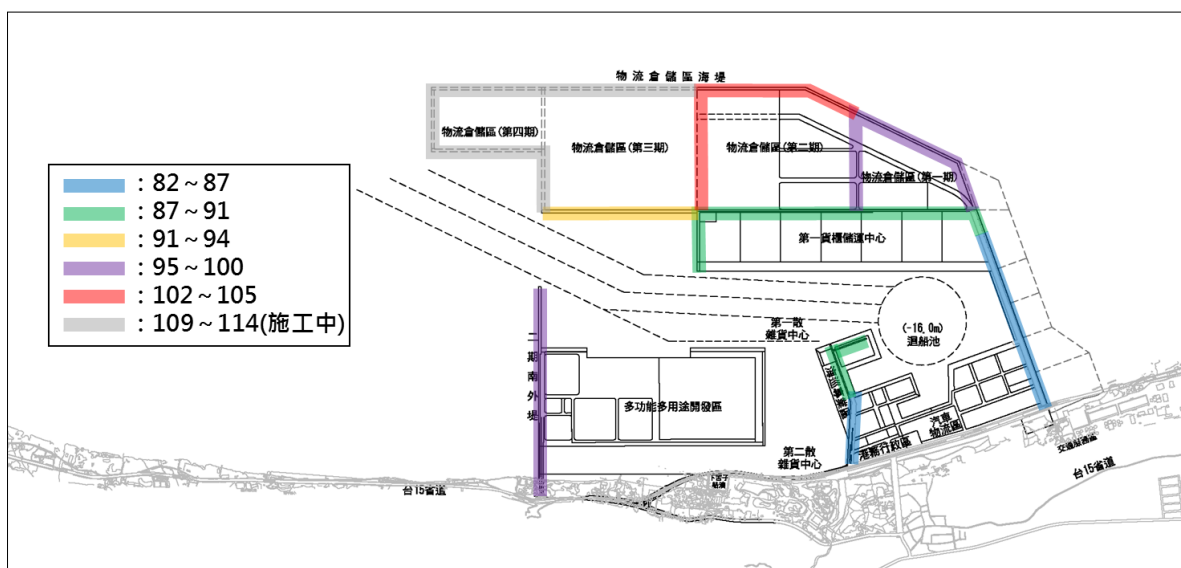


圖 3 臺北港外廓防波堤興建歷程佈置圖

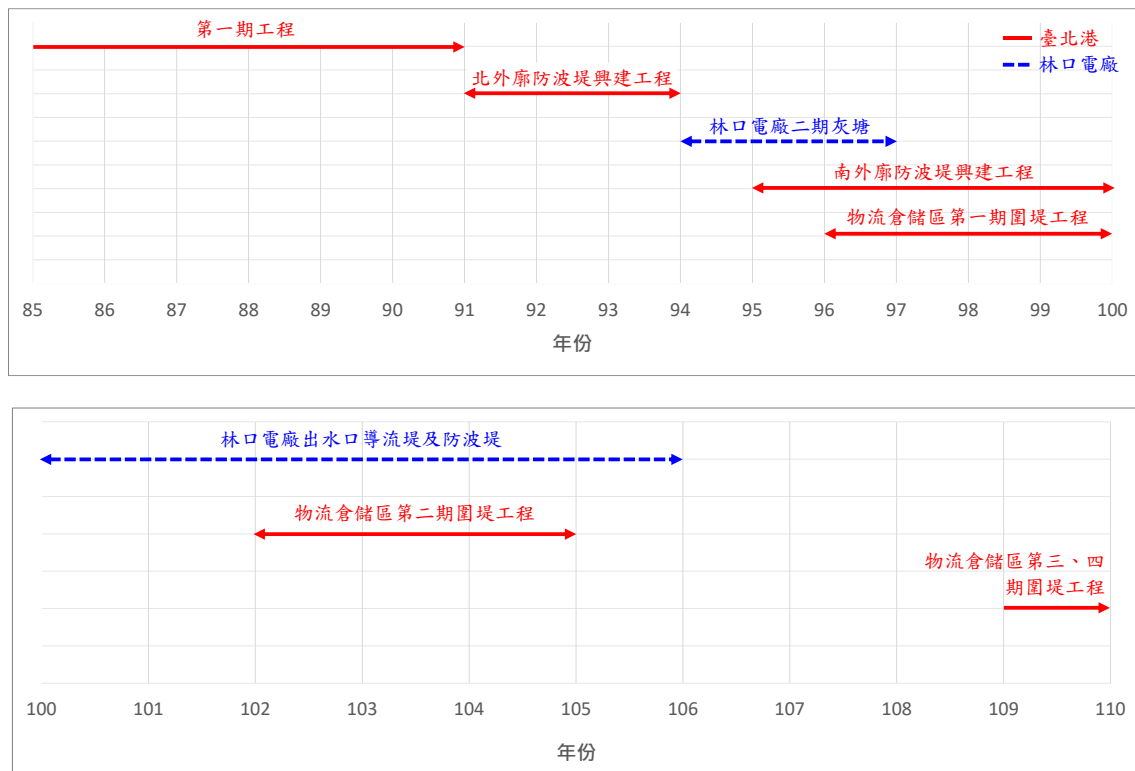


圖 4 臺北港外廓防波堤興建歷程圖



圖 5 淡水河口、臺北港及林口發電廠處相對位置圖

淡水河口：民國 55 年之衛星影像資料可知，淡水河口南岸有部分之淤積情形，然與民國 85 年相較則有大幅度之岸線退縮，可能係因早年上游端水庫(石門、翡翠等)相繼完工，進而攔阻上游輸沙而造成；然自民國 85 年後，淡水河口南岸之海岸變化劇烈，其型態受波浪作用、海岸侵蝕及周圍港口的興建呈現堆積、轉向、退縮等形態上的變化，然整體而言呈現逐漸向海側推進之趨勢，並有顯著之淺灘產生。

臺北港：臺北港第一期工程計畫始於民國 82 年，於民國 87 年完工，並於其後陸續辦理北外堤、南外堤、物流倉儲區第一期(圍堤一期)、物流倉儲區第二期(圍堤二期)等工程，然由歷年衛星圖之比較可知，臺北港外之海岸歷年變化量不大。

林口發電廠區：林口發電廠因兩部燃煤汽力機組於民國 97 年及 101 年分別屆滿 40 年退役，配合北部中長程火力發電計畫的推動及長期負載預測與電源開發方案，遂利用電廠現有廠址，進行機組更新擴建計畫。由歷年衛星圖之比較可知，民國 96 年起二期灰塘用地動工，至 100 年開始林口發電廠導流堤及防波堤之興建，至 106 年完竣，此導流堤及防波堤完成後，林口發電廠南側之岸線略有前進之趨勢。

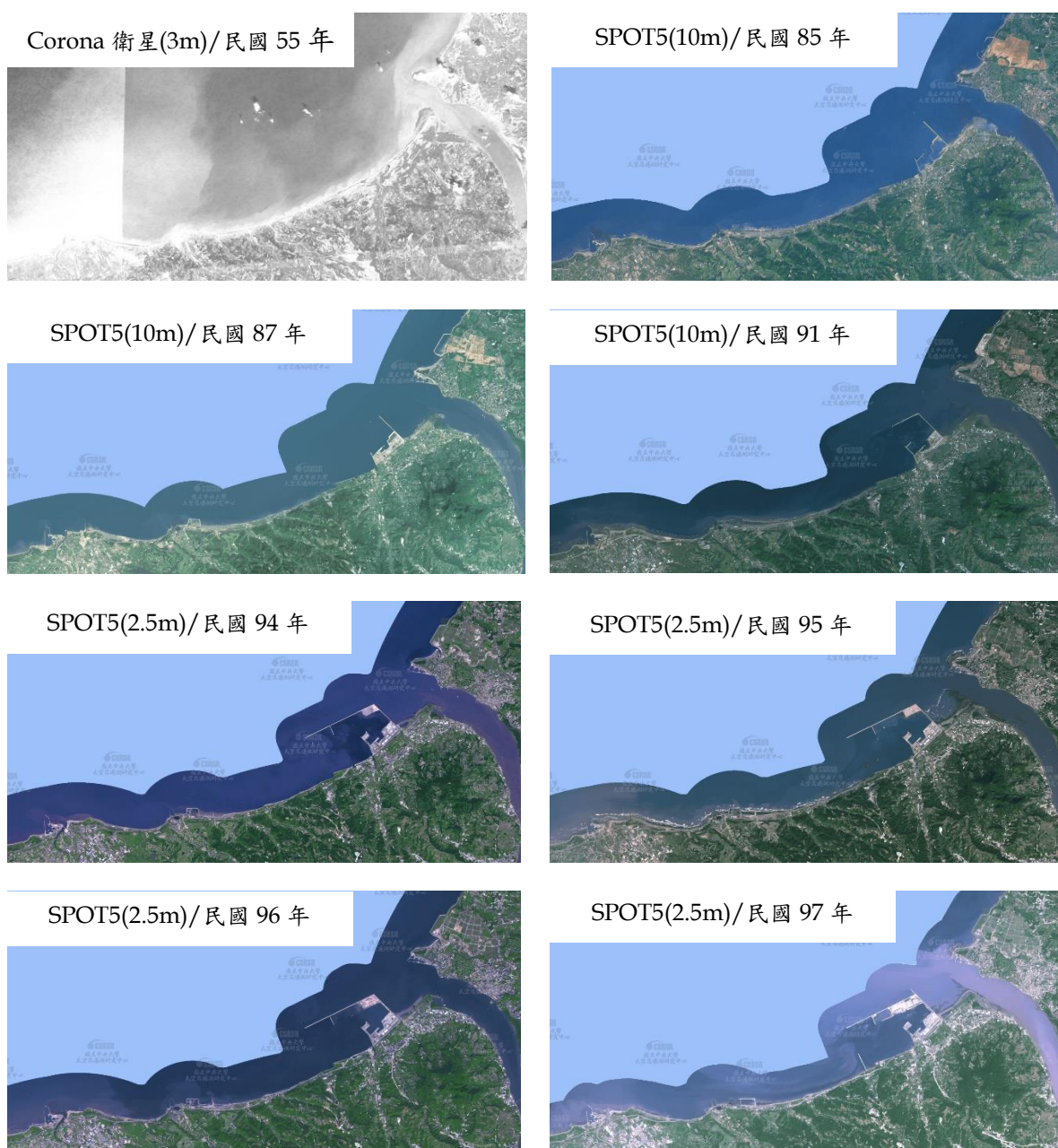


圖 6 臺北港鄰近海域歷年衛星影像變化圖

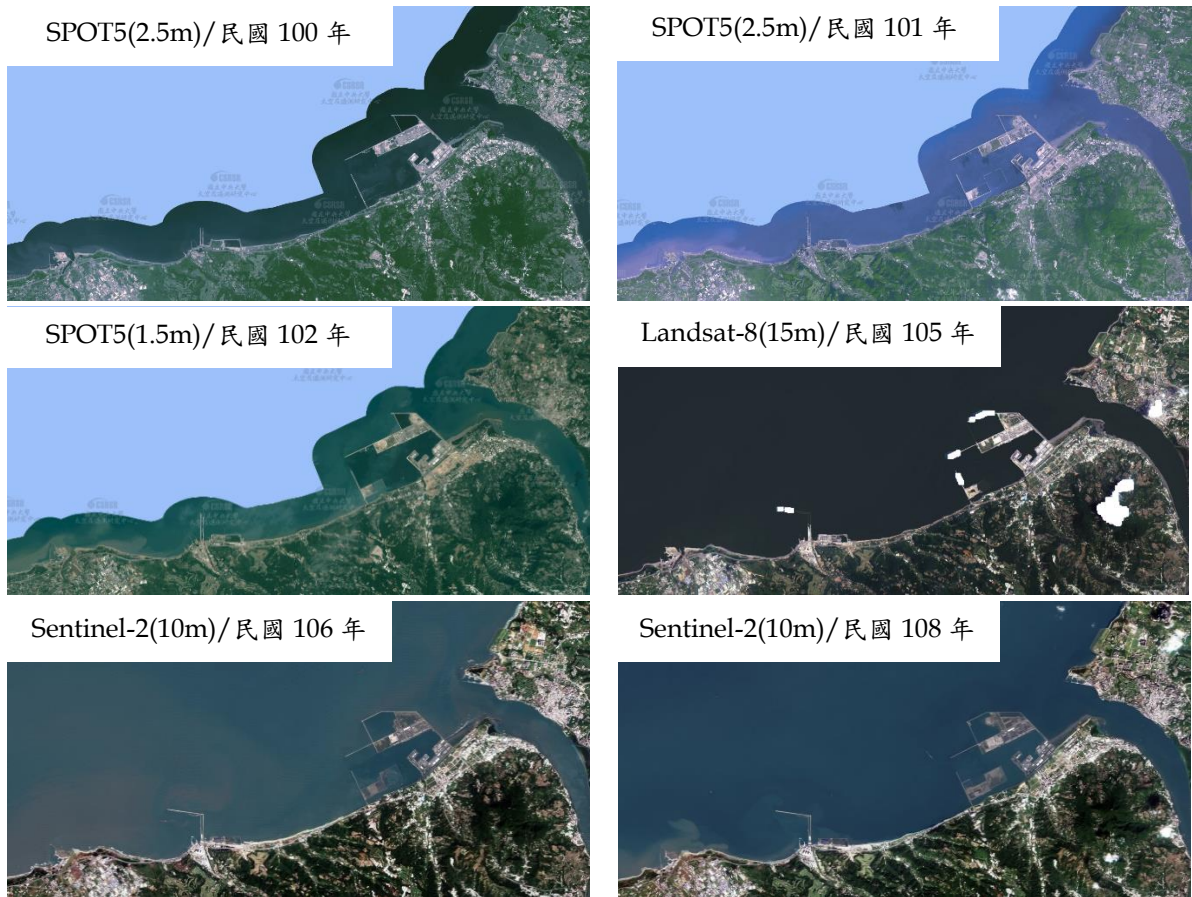


圖 6 臺北港鄰近海域歷年衛星影像變化圖(續 1)

二、臺北港鄰近海岸歷年平面水深變化分析

為瞭解臺北港各期工程興建過程對鄰近海岸之影響，本研究特將臺北港自建港起迄今之外廓工程依築堤期程分為 3 階段：1.第一期工程完工後(民國 85～91 年)；2.外廓防波堤興建工程完工後(民國 91～102 年)；3.物流倉儲區圍堤第一、二期工程完工後(民國 102～108 年)等三個階段分別進行探討，並依研究範圍區分兩岸段(詳圖 7)將探討成果分述如後。

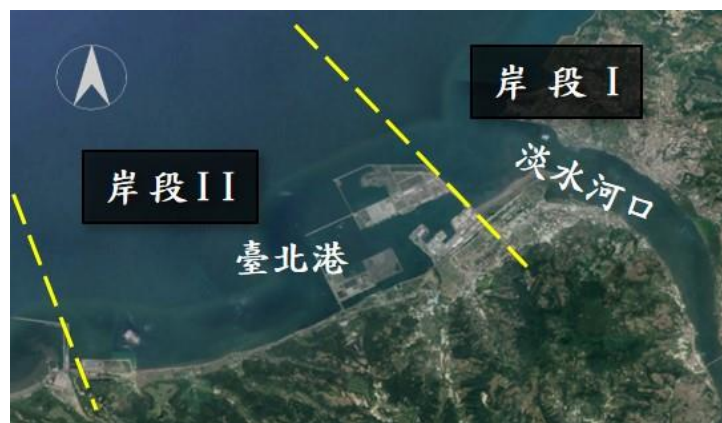


圖 7 岸段分析範圍示意圖

- (1)第一階段(第一期工程完工後，民國 85～91 年)：臺北港自民國 82 年起建港，初期僅計畫興建北外廓防波堤及南防波堤，並於民國 87 年完工，其後於民國 91 年延建北外廓防波堤及南防波堤，使其形成靜穩水域供船停泊。圖 8 為民國 85～91 年間之海岸地形侵淤變化，由圖可知，於岸段 I-淡水河口至臺北港北堤近岸呈現淤積之情況，在岸段 II-臺北港南堤至林口發電廠海岸，因受臺北港外廓堤阻隔部分淡水河口之輸沙，導致近岸侵蝕及遠岸淤積之情形發生，其中近岸之南側海岸侵蝕較北側海岸明顯，其餘臺北港遠岸鄰近周遭區域，水深-10～-15m 間之區域地形侵淤變動幅度不大，皆於 50cm 以內。
- (2)第二階段(外廓防波堤興建工程完工後，民國 91～102 年)：臺北港於民國 91 年外廓防波堤興建完工後，於該年年底持續延伸北外廓堤，並於民國 94 年完工，爾後持續擴大港區範圍，並於民國 95 年及 96 年分別進行南外廓防波堤工程及物流倉儲區填海造地第一期圍堤工程，上述工程皆於民國 102 年完成。圖 9 為民國 91～102 年間之海岸地形侵淤變化，由圖可知，於岸段 I-淡水河口至臺北港北堤海岸呈現侵蝕之情況，初步推估可能因淡水河出海口處沙源減少所致，另在岸段 II-臺北港南堤至林口發電廠海岸因建置南外廓防波堤之影響，而呈現部份近岸淤積之現象，初步研判雖然河口輸沙量減少，但在淡水河口沿臺北港外廓至臺北港南側海岸呈現淤積趨勢，顯示可能有自然外力作用(如季風、颱風波浪)下，造成由北往南沙源優勢供應所致。另在其餘遠岸海域則呈現侵淤互現之情況，應屬自然變動現象。
- (3)第三階段(物流倉儲區圍堤第一、二期工程完工後，民國 102～108 年)：臺北港於民國 100 年物流倉儲區圍堤第一期工程興建完工後，後續利用港區浚泥及收納大臺北地區營建工程餘土填築港埠新生地，藉此擴增貨櫃碼頭縱深，並開發成為自由貿易港區，同時解決大臺北地區營建工程餘土收容處理的問題，為兼顧港埠及公共利益需要之國家重要建設，辦理物流倉儲區第二期圍堤造地工程，並於 105 年底完工。圖 10 為民國 102～108 年間之海岸地形侵淤變化，由圖可知，於岸段 I-淡水河口至臺北港北堤海岸呈現淤積情形，岸段 II-臺北港南堤至林口發電廠海岸均呈現侵淤互現之情況，而淡水河越過臺北港外廓堤至臺北港南側海岸有局部淤積之情形發生，初步研判外部海域所呈現之侵蝕現象，其原因可能是淡水河口輸沙量減少及南北雙向皆有外廓結構物(臺北港及林口發電廠)阻斷輸沙所致。另在岸段 II-臺北港南堤至林口發電廠海岸部分，除遠岸臺北港港口航道有明顯人為浚挖影響外，近岸至離岸大致仍呈現侵蝕、淤積、侵蝕之現象。
- (4)全階段變化趨勢分析：為瞭解臺北港鄰近海域自建港起迄今之地形水深變化趨勢，本計畫以 85 年(臺北港建港初期)之水深資料為基底，並以 108 年之水深資料繪製地形侵淤圖，以進一步評估在臺北港外廓防波堤興建影響下之漂沙走勢與侵淤趨勢，詳圖 11 所示。由圖可知，因臺北港外廓結構物影響近岸流場，除岸段 I 淡水河口段呈現侵淤互現之情形，沿河口往外海為淤積-侵蝕-淤積。在受沿岸流由北往南優勢輸沙方向下，漂沙沿臺北港外廓堤而淤積。岸段 II 受航道人為浚深及無明顯沙源供應下，沿岸輸沙僅可供應

至臺北港南堤之南側一帶海域並在綜合臺北港之遮蔽效應影響下，造成臺北港南堤至林口發電廠間南北二側海岸之侵淤趨勢與特性略有不同，其北段近岸至遠岸大致呈現微幅淤積-侵蝕-淤積，而中段之侵蝕幅度則較北段為大，大致呈現近岸侵蝕遠岸侵淤互現之情形，南段林口發電廠防波堤外側呈現局部淤積現象，可能係因臺北港及林口發電廠對波浪及流場的遮蔽效應所造成。

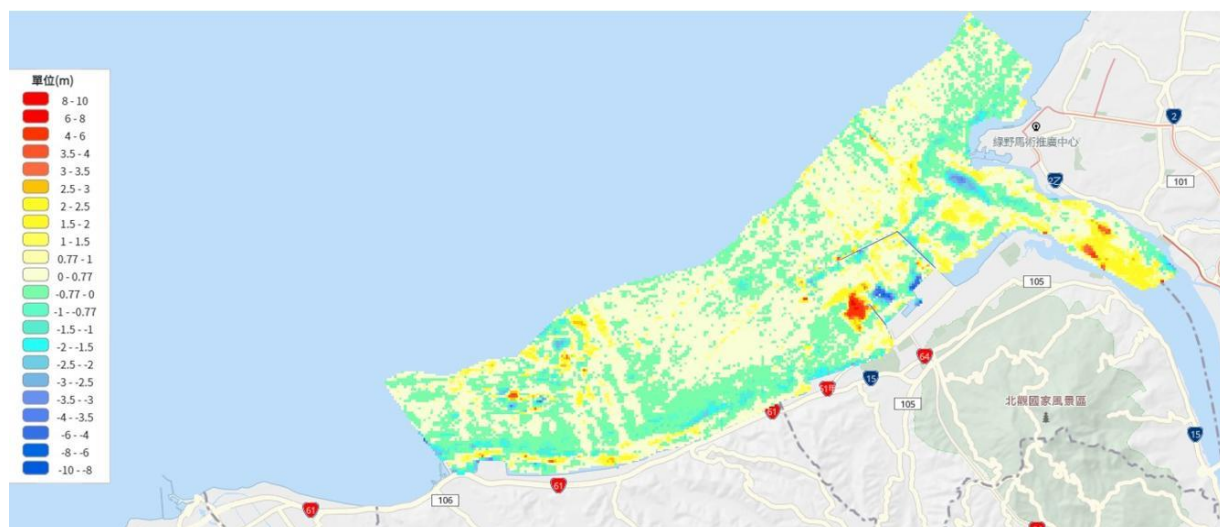


圖 8 臺北港海域地形侵淤分布圖(民國 85 ~ 91 年)

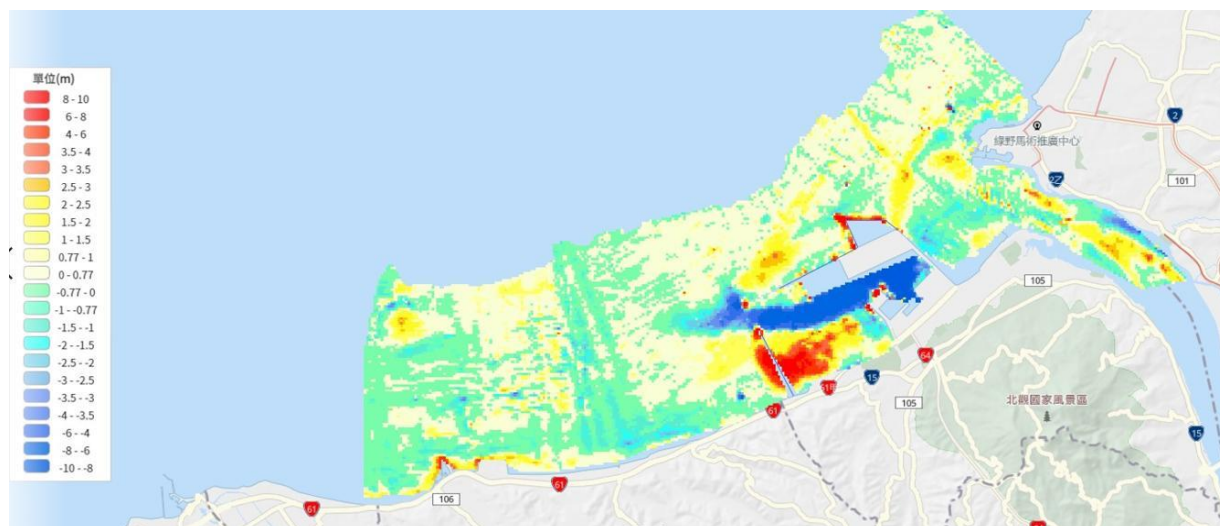


圖 9 臺北港海域地形侵淤分布圖(民國 91 ~ 102 年)

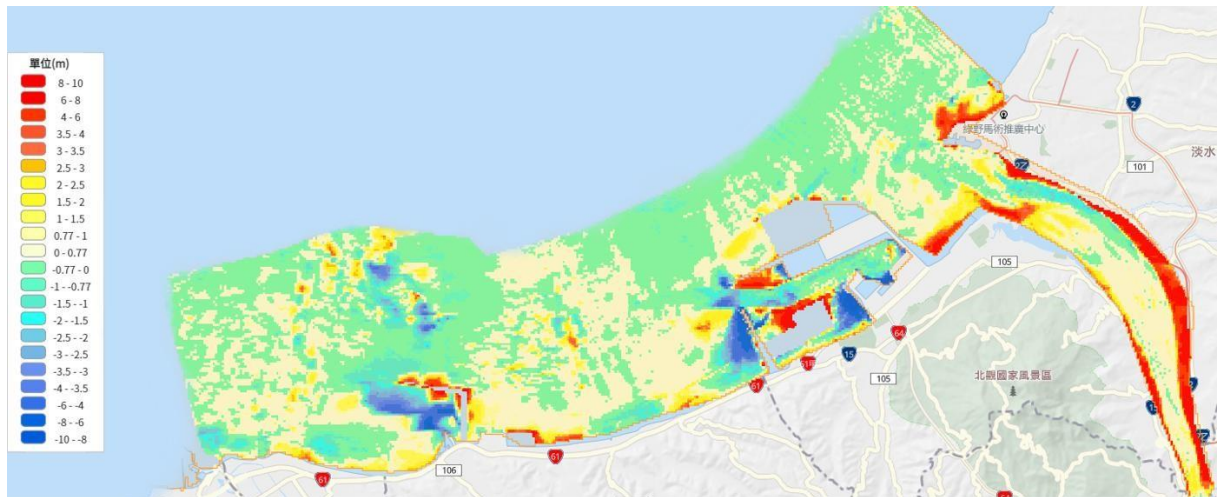


圖 10 臺北港海域地形侵淤分布圖(民國 102 ~ 108 年)

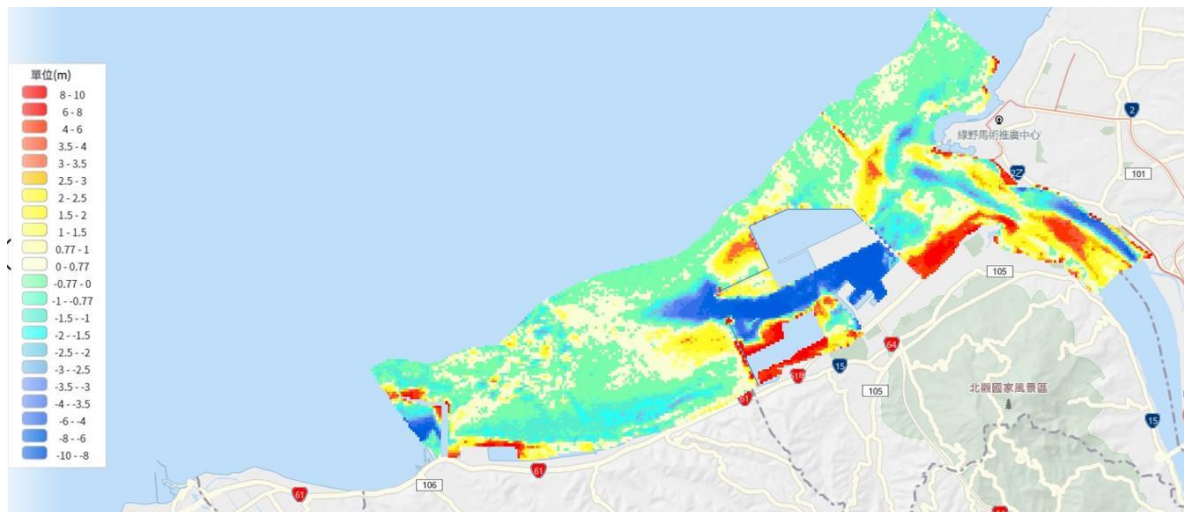


圖 11 臺北港海域地形侵淤分布圖(民國 85 ~ 108 年)

三、結論

歷年衛星圖像顯示，計畫區內海岸段之長期變遷趨勢，除淡水河口區域及人為開發區域，如林口發電廠、臺北港、淡水第二漁港之開發及淡海新市鎮填海造地有較明顯之變化外，其餘海岸段較無顯著之侵淤變化。由平面侵淤特性分析成果可知，淡水河口以南至林口發電廠間海岸屬砂質海岸，其在季風波浪長期作用下，近岸漂沙優勢方向為由北往南，另因臺北港外廓結構物影響近岸流場，整體侵淤之趨勢有顯著之改變，除淡水河口段呈現侵淤互現之情形外，在由北往南優勢輸沙方向下，漂沙沿臺北港外廓堤而淤積，且受航道人為浚深及無明顯沙源供應下，輸沙僅可供應至臺北港南堤之南側一帶海域，並在綜合臺北港之遮蔽效應影響下，造成臺北港南堤至林口電廠間南北二側海岸特性略有不同，其北段近岸至遠岸，大致呈現微幅淤積-侵蝕-淤積，而中段之侵蝕幅度則較北段為大，大致呈現近岸侵蝕遠岸侵淤互現之情形，南段林口發電廠防波堤外側呈現局部淤積現象。

參考文獻

1. 交通部運輸研究所 (2013),「淡水河下游河口附近水理輸砂及地形變遷研究」。
2. 經濟部水利署第十河川局 (2015),「淡水河口輸砂對鄰近海岸之影響評估」。
3. 基隆港務分公司 (2020),「臺北港興建對淡水河口淤沙影響之調查研究」。