

あり、工費も不足してゐたので倒 L 型が最適と思考され之を採用して所期の目的を達した。

尙之の際護岸の築設箇處は砂により埋没して陸となつてゐたので井筒式函塊を現場に製造して沈下せしむる工法を試験的に施工したが、玉石混り砂利層なる爲掘鑿には排水困難なるため潜水夫に依る他なく長さ 5 m, 幅 1.5 m, 高さ 3.1 m の函塊 1 箇沈下に 700 圓を要し到底不可能であつた(表-5, 6)。

4. 結 言

以上倒 L 型式護岸工法を大體説明したが、我國護岸構造で之の例を見ず、波の静かな地盤の良好なる場所ならば確に有利と信ずる。殊に荷揚場護岸築設の場所は多く海面の静な處であつて單に地盤の問題のみとなり、海岸に護岸を築造する場合は地盤が良過ぎ却つて根柢に苦しむ事がしばしばあるが、かゝる場合等は最も有利である。此處にその 1 例を示し各位の御参考に供した次第であるが、今後尙研究の餘地多々あり、各位の御指導にあづかれれば幸甚である。

港灣工事に於ける護岸の一工法

(昭和 16 年 10 月 31 日第 3 回年次學術講演會に於て)

正會員 福 西 正 男*

1. 護岸断面の選定

近時時局の影響を受け努力並に資材に不自由を感じるに至り、之が土木工事に及ぼす影響極めて大なるものあり。依て其の對策の一方法として考へらるゝことは、例へば港灣工事に就て之を見るに、其の構造物の設計に當つては極力外力の軽減を計ると共に、且つ經濟的断面たらしめ、又其の所要材料は努めて代用品を以て之に充て、特に鐵材の使用は出來得る限り之を節減するを要す。次に筆者の施工せし護岸工事の一例に就き述べることゝす。

施工せし箇所の地質は調査に依れば泥土乃至砂質粘土なり。依つて其の地質の變化に應じて其の基礎は圖-1 に示す如く砂質粘土の箇所には單に捨石をなし、貝殻混泥土部分には松丸太杭及びコンクリート矢板打込後、捨石をなし、又貝殻混中砂部分には松丸太杭打込後、捨石をなして夫々基礎を形成せしめ、其の上に底版を据ゑ底段上に T 型塊を 2 段積重ね尙前面には根固捨石をなす。本設計の主旨は大體石張護岸の理論に基づき極めて簡單なる断面を採用せり。即ち底版に依つて地盤反力の均一化を計ると共に上下兩段塊にて後方土壓並に水壓に抵抗せしめんとするものなり。圖-2 に示す如く底版は鐵筋量の節減を計る爲め、特にコンクリート量を厚くし、又其の下面には段と基礎捨石との摩擦係数を増大せしむる爲め特に凹凸を附し以て地震時に底版の滑動を制動せしめんとするものなり。上下兩段塊には何れも底無し扶壁付 T 型断面を用ひ、且つ其の安定を良好ならしむる爲め、同塊の前壁に下段塊には 1/2、上段塊には 1/2.5 の勾配を付し、尙扶壁の両面には凹凸部分を作つて、コンクリートと裏込土砂との摩擦係数の増大を計れり。

2. 護岸用塊、底版、矢板製作

塊製作場は格好の海岸線を得られざりしを以て、海岸線沿 40 m, 奥行 70 m の位置に之を設け、ゴライヤスを使用して製作能力の増大を計れり。同製作場には 3 列 6 行都合 18 個の製作臺を設置し、型枠 12 個を使用し

* 工學士 内務省相浦港修築事務所

て連続して製作し得ることとせり。製作を終りたる T 型塊及び底板は之をゴライヤスにて海岸線に移動し、次で起重機船にて臺船に移し曳船にて現場に曳航す。ゴライヤスは木造にして其の吊上最大能力は 12t なり。塊の重量は底板 7t、下段塊 10t、上段塊 12t にして、配合は何れも 1:2:4 とし、其の移動には總て吊上鐵筋を使用せり。又コンクリート混合機は 14 才練を使用し、其の 1 ヶ月間に製作せるコンクリート量は全體 160m³ なり。

3. 施工と工費

護岸築造箇所は水深平均干潮面以下 0~2m なりしを以て、之を既定深度迄ブリストマン式浚渫船を使用して床掘し、地盤軟弱部分即ち 130m 區間及び 72m 區間中一部には末口 15cm、長 3.6m の松丸太杭を護岸延長 3m 當 4 本即ち前方 2 本後方 2 本打込み、更に前面には幅 60cm、長 2m 及び 1.6m の鐵筋コンクリート矢板を交互連続して建込みたり。又 72m 區間中 50m 部分には同松丸太杭のみを護岸延長 3m 當り 4 本打込み、而して 175m 區間には杭打及び鐵板建込を略したり(圖-1 参照)。床掘及び杭打の完了後護岸線全長に互りて雜石を捨込み、以て基礎を形成せしめ基礎均し、塊据付を爲す。据付には 20t 吊起重機船及び 30t 積臺船 2 隻を使用せり。其の据付能力に 1 日平均塊 12 箇乃至 15 箇なり。据付後塊相互間の目地の作製にかゝるも、特に底板には目地を設けず上下兩段塊目地には夫々袋詰コンクリートを填充せり。護岸裏には雜石を投入し、又之に平行してポンプ浚渫船を使用して背面の埋立を行ふ。上下兩段塊の接觸面積は僅か 2m² に過ぎざるも安定度割合に大なり。然れ共埋立作業の完成せざる内に風暴等に依り相等の波力を受くる場合には上段塊は變位し、再据付を要することあり。埋立相等に進捗すれば上部コンクリートを施工す。

工費は當初設計豫算として護岸工事費 35520 圓、T 型塊、底板、矢板製作費 48260 圓合計 83780 圓を

圖-1 S 港 護岸延長 377m 正面圖

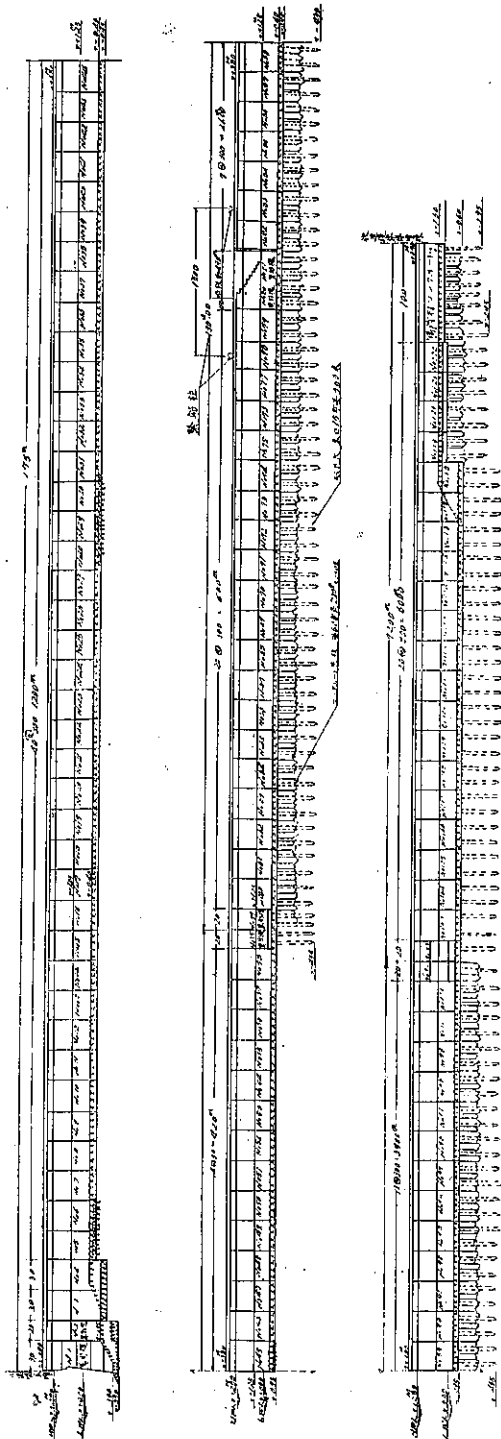


圖2. S港延長377m護岸一般斷面圖

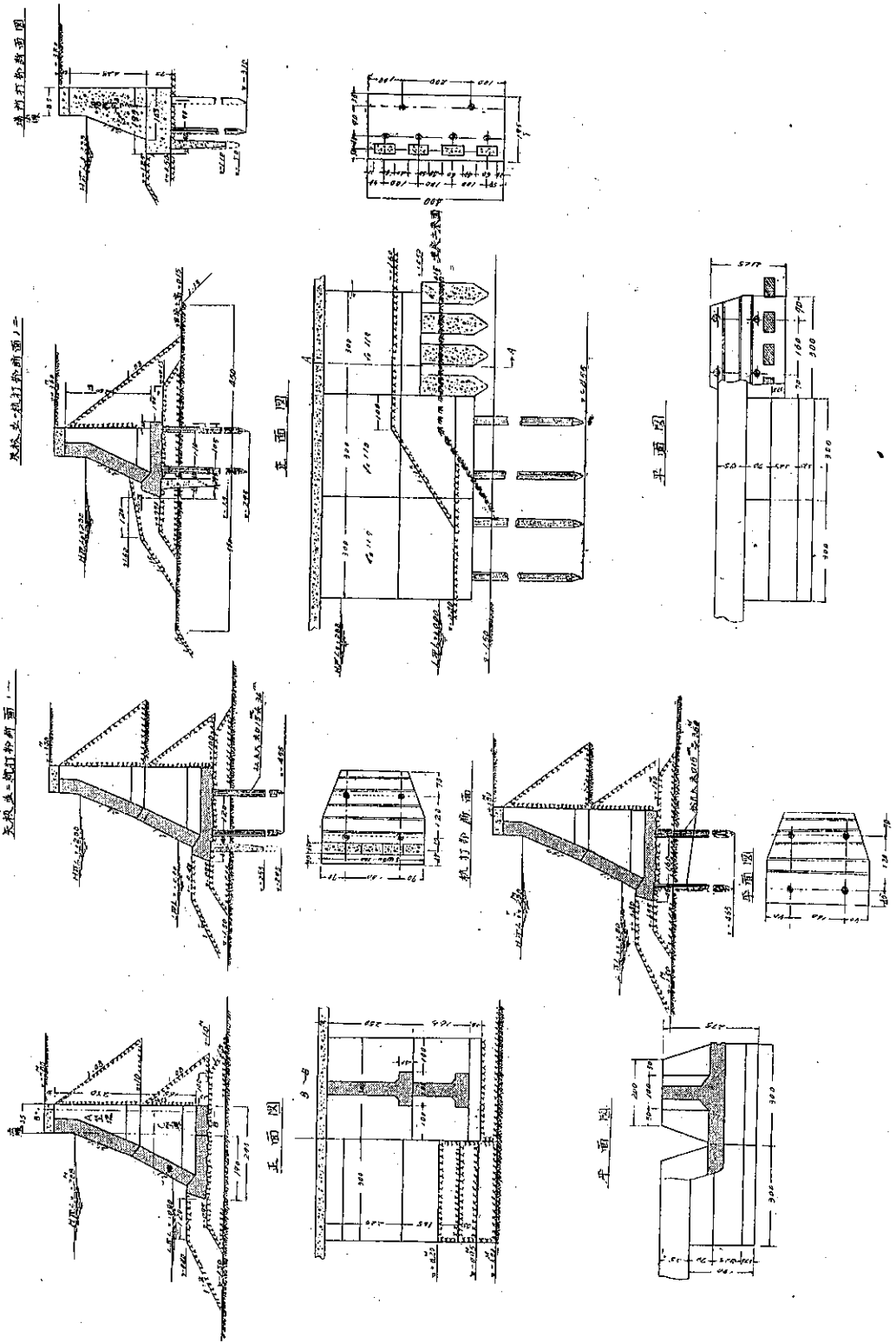


表-1. S 港延長 377 m 護岸使用材料並に勞力調 (當初設計による)

	丸鋼		セメント		砂		砂利及石		木棧		全物類		電力		油類		石炭		其他材料		材料費小計		勞力費		合計	
	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額
護岸工事	65	760	446	8912	810	35261	2610	97784	280	16040		8749			17680	210	130140			16620	16348			1721500		5162090
塊版矢板製作	2129	5408	5526	11147	10360	42423	3073	10920	940	30539		19334			4480					11403	3434100			139012		6821809
合計																										6190059
備考	塊・土の工費不足及、當初設計で變更の護岸工事費・11000 ^円 塊版矢板製作費・3000 ^円 増額、竣工費 97800 ^円 14 ^円																									

表-2. S 港延長 377 m 護岸工事各別別工費調 (昭和 16 年 6 月末現在)

	底版	基礎	掘削	基礎	根固	矢板	杭打	塊版	底版	増設	上部	要路	階段	東込	小計	諸機	租費	合計
	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
工費	20894	20550	43100	15420	31299	26675	130230	112004	140823	31120				191239	984012	197185	12021	4874297
1米当り工費	9.10	19.92	115	41.90	83	971	360	118.92	37.34	1.51	1.21	0.92	1.44	9.65	25.11	2280	3.67	20021
備考	矢板・ハ天板製作費 277071 流路付ハ天板製作費 3062496 基礎掘削ハ天板製作費 1293630 ハ天板・土の工費不足ハ天板製作費 277071																	

表-3. S 港延長 377 m 護岸用塊版矢板製作費調 (昭和 15 年 12 月末現在)

	塊版製作費					矢板製作費				
	塊費	諸機	租費	設備費	合計	塊費	諸機	租費	設備費	合計
工費	271580	11377	150926	233341	669250	162207	20874	98771	90000	322510
1米当り工費	11.31	2.92	6.39	9.64	24.48	6.99	2.6	7.99	6.22	17.79
備考	塊版製作個数 204 内訳 A 塊 116 B 塊 2 C 塊 110 X 10 塊 0					備考 矢板製作個数 119 内訳 A 矢板 2 B 矢板 114 異型矢板 3				

	矢板製作費				
	天板費	諸機	租費	設備費	合計
工費	19289	1035	30132	10104	51079
1米当り工費	0.04	0.16	1.20	0.76	2.15
備考	矢板製作個数 220 内訳 A 矢板 110 B 矢板 110				

計上せり。其の工費並に使用材料，勞力の内譯は表-1 に示せり。其の後勞力並に資材の騰貴に伴ひ護岸工事費 11 000 圓，塊製作費 3 000 圓を當初設計に増額し，總工費 97 780 圓とせり。昭和 14 年 3 月着工以來工事順調に進捗し來り，昭和 16 年 6 月末現在の工程は表-2 に示す如く工事成功歩合 94% にして護岸延長 1 m 當り工費 280.58 圓にて成功し得る見込なり。尙 T 型塊，底版，矢板製作に要したる費用及び工程は表-3 に示せり。

4. 結論

本護岸は構造簡單にして其の工費は 1 m 當り僅かに 280 圓内外にて足り，塊の重量は其の移動据付に便なる様何れも 10 t 内外に設計し，尙資材の節約特に鐵材の使用を極限せり。又其の塊製作に當つては製作場は隨所に之を求むることを得，且つ極めて簡單なる設備にて足るを以て其の築造に時日を要せず，早速製作に着手し得て大いに工事の進捗を計り得る。近時特に短期間に其の成功を急ぐ必要のある場合の如き，又護岸築造後に至り其の位置の變更を豫想せらるゝ，例へば假護岸の如き場合には本構造物を其の儘移設し得て工費の節約ともなり，又鐵材を節減し得る點等より極めて好都合なりと考へらる。強震又は風波荒き海濱地方には適せざるも，上述の如き種々美點を具備する點よりして港灣工事の一護岸として大いに推奨し得る断面たるを信ずる次第なり。