

水面形状に就て見れば溢流水頭が堰高に較べて大で、而も堰長が比較的小的时候にはその形状は曲線を爲せども、普通の場合には直線をなすと見て差支へないやうである。

要するに分水量が本流の流量に對し著しく大ならざる限り本研究の理論式を實際に用ふるも妥當であると思はれる。

## 倒 L 型式護岸工法に就て

(昭和 16 年 10 月 31 日第 3 回年次學術講演會に於て)

正會員 倉 島 一 夫\*

准會員 穴 釜 正 吉\*\*

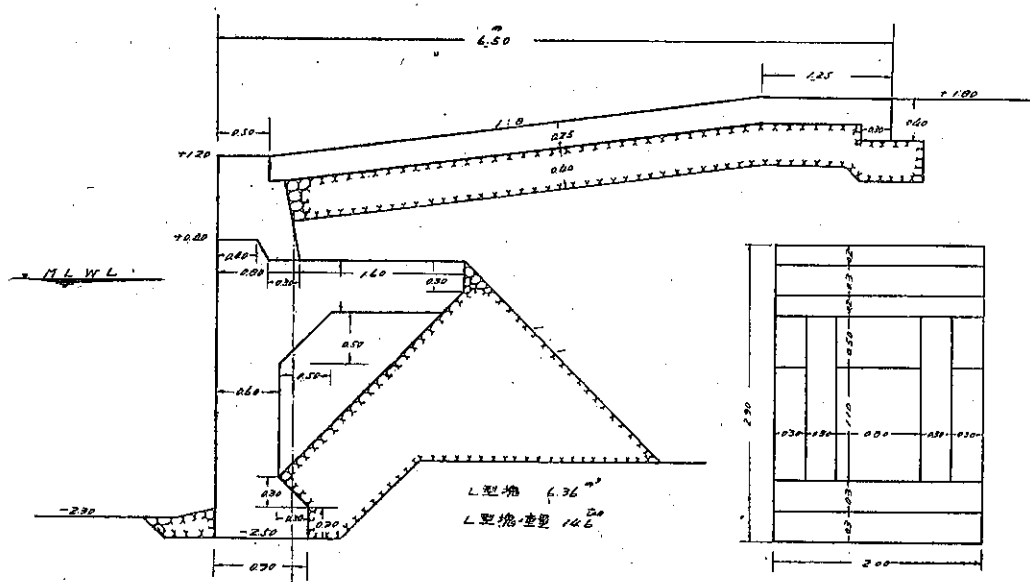
### 1. 緒 言

倒 L 型式護岸は従來の護岸工法に用ひられてきた L 型塊を丁度倒にした形の護岸工法にして、其の構造上殆んど鐵筋を必要とせず普通の塊積護岸に比してコンクリート量少く施行も比較的簡單にして、相當の支持力ある地盤に對しては最も適當せる護岸工法と思考せられるので其の概略を説明紹介し各位の參考に供する次第である。

### 2. 構造、特異點及び他の護岸構造との工費比較

(i) 構造及び施行 本例は圖-1 に示す如く護岸の主體は倒の L 型にして普通の塊積護岸と全く同様基礎面上に倒 L 型を設置して裏込をなし、前面及び上面にコンクリートを施行して出來上るもので L 型及び護岸各部の

圖-1.



\* 工學士 北海道廳技師 小椋土木現業所

\*\* 工學士 北海道廳技師 " "

寸法は 圖-1 の如くである。之の倒 L 型は之を扱ふ起重機又は浮函等の機械設備により大きさが制限せられるが、本例に於ては 50 t 積解船に装置せる 15 t 捲起重機船 1 隻の設備により施行せるものにして、重量制限の爲 L 型各部寸法の狭小は止むを得ず、之の際 30 t 捲程度の起重機船を使用し得れば尙充分なる護岸の設計を爲し得る事は論を俟たない。L 型塊は既設護岸等の上にて製造し之を起重機船により吊上げて現場に運び、据付けることは普通の L 型塊の行程と同様であるが、この倒 L 型塊は非常に不安定で取扱ひに注意を要する。即ち本例の L 型に依れば容積は 6.36 m<sup>3</sup> 重量約 14.6 t にして重心の位置は 圖-1 の如く背面に偏し、L 型前面の上端に水平力約 0.7 t で又上面の后端に約 1.6 t の荷重で背面に轉倒する極めて不安定なる構造物である（海中に据付けたる時は浮力により益々不安定となり前面上端に約 0.35 t の水平力で又上面 後端には約 0.7 t の荷重で轉倒す）。故に施行中には解などに衝突せしめない様に注意すると共に塊の設置に當つては L 型後面の柵に丸太で假に支へる事が必要である。

(ii) 安定度 護岸が完成後に於ける各種荷重及び土壓に對する安定度は圖-2, 3 に示す如くであるが、

元來之の構造物はその特長たる背面に對する不安定度を利用し、土壓の前面に對する力を相殺せしめ構造物底面の壓力分布を良好ならしめんとする點に主眼を置いたのであるが、理論上は内側に最大壓力を生じ反つて

圖-2.

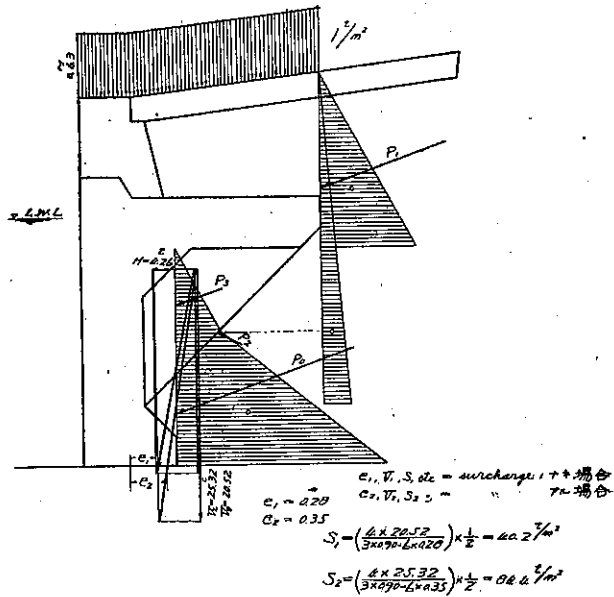
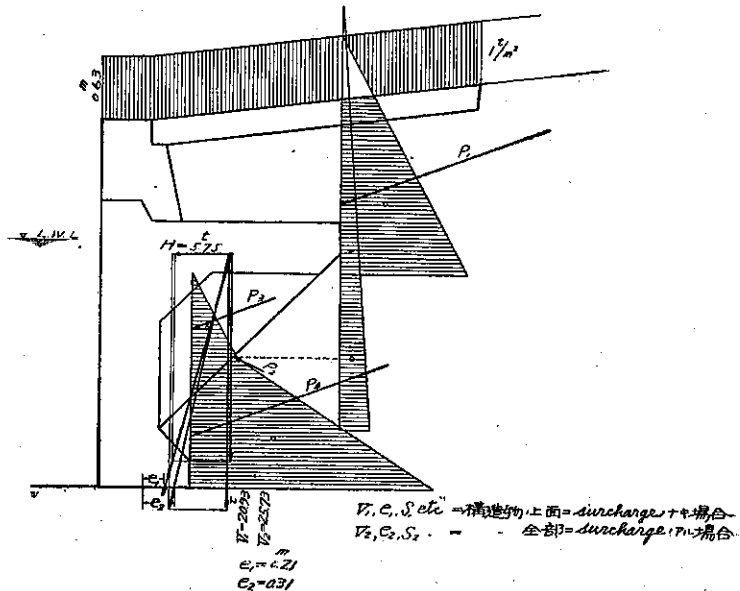


圖-3.





ば表 1 の如くなり倒 L 型がはるかに安い。単價は昭和 16 年度のものに更正せるものである (表-1)。

3. 倒 L 型式護岸の實施成績に就て

**余市港の例** 漁港築設工事は工費 1690 000 圓で昭和 4 年に起工其の後種々の事情に依り設計に變更をみた  
が、護岸工事は昭和 13 年度より着手、鐵筋コンクリート L 型を 21 箇製造せるのみで豫算繰延の爲中止、昭和  
14 年度は鐵筋入手困難の爲倒 L 型塊に依る護岸工事に着手せるもので、其の後順調に進捗し昭和 16 年度より  
は町營工事として施行中で 17 年度には竣工の豫定である。實施成績は表-2 に示す。

**古平港の例** 昭和 14 年度より改良工事として町營で起工、丁度港内静穩の箇處で然も玉石が大小混合して堆  
積してゐる安全な地盤なる爲、倒 L 型工法が最も適當と思はれ、加ふるに地形上工事場が著しく狭く塊積工法の  
如きは港の利用者に迷惑をかける事になるので倒 L 型式に變更せるものである。

單價に於ても表-3, 4 の如き差がある。

表-3.

表-4.

表-2. 1 m 當り實績明細表  
(自昭和 13 年  
至昭和 15 年)

工事名	数量	單價(円)	金額(円)
L型塊製造	260 <sup>m<sup>3</sup></sup>	23356	60725
L型塊掘付	260 <sup>"</sup>	3807	9899
裏込石投入	434 <sup>"</sup>	1787	7756
場所詰コンクリ	209 <sup>"</sup>	20395	42626
基礎工(根堀 指石均)	114 <sup>m<sup>2</sup></sup>	22156	25258
計			146264

1 m 當り倒 L 型式護岸單價表

工事名	数量	單價(円)	金額(円)
L型塊製造	2.95 <sup>m<sup>3</sup></sup>	2900	8555
場所詰コンクリ	1.85 <sup>"</sup>	2100	3885
裏込石投入	8.69 <sup>"</sup>	300	2607
根堀	2.80 <sup>"</sup>	500	1400
基礎均	0.90 <sup>m<sup>2</sup></sup>	600	540
割栗石	0.79 <sup>m<sup>3</sup></sup>	300	210
職工人夫	2.50 <sup>人</sup>	250	625
雜費			178
計			180.00

1 m 當り塊積式護岸單價表

工事名	数量	單價(円)	金額(円)
塊製造	3.80 <sup>m<sup>3</sup></sup>	2300	8740
場所詰コンクリ	2.15 <sup>"</sup>	2100	4515
裏込石投入	8.74 <sup>"</sup>	300	2622
根堀	5.60 <sup>"</sup>	500	2800
基礎均	2.00 <sup>m<sup>2</sup></sup>	400	800
割栗石	0.75 <sup>m<sup>3</sup></sup>	300	225
職工人夫	1.50 <sup>人</sup>	250	375
雜費			123
計			20200

**美國港の例** 漁業施設としては昭和 9 年 230 000 圓を以て港の外部を形成したのであるが、更に昭和 13 年度  
より 93 000 圓にて船入洞築設に着手、護岸は延長 80 m、初め小型函塊を主體とする構造であつたが、鐵筋を必  
要とする爲工法の變更を餘儀なくされたが、丁度近くは岩盤露出し玉石及び砂利の混交せる非常に堅固な地盤で

表-5. 1 m 當り函塊式物揚場護岸單價表

工事名	数量	單價(円)	金額(円)	備 考
出塊コンクリ	1.80 <sup>m<sup>3</sup></sup>	4000	7200	余市港製造と同様
埋充コンクリ	1.40 <sup>"</sup>	1600	2240	
埋充砂石	2.40 <sup>"</sup>	150	360	
場所詰コンクリ	1.57 <sup>"</sup>	1600	2512	
裏込石投入	8.00 <sup>"</sup>	250	2000	
割石張工	0.80 <sup>"</sup>	400	320	
根堀及基礎工	7.50 <sup>"</sup>	100	750	地質良好に於て 指石は必要なし
基礎均	2.00 <sup>m<sup>2</sup></sup>	500	1000	
職工人夫	2.00 <sup>人</sup>	220	440	
雜費			0.78	
計			169.00	

表-6. 1 m 當り倒 L 型式物揚場護岸單價表

工事名	数量	單價(円)	金額(円)
L型コンクリ	2.95 <sup>m<sup>3</sup></sup>	2200	6490
場所詰コンクリ	1.69 <sup>"</sup>	1600	2704
裏込石投入	7.96 <sup>"</sup>	250	1990
根堀	7.31 <sup>"</sup>	100	731
基礎均	0.90 <sup>m<sup>2</sup></sup>	500	450
割石張工	0.80 <sup>m<sup>3</sup></sup>	400	320
職工人夫	3.00 <sup>人</sup>	220	660
雜費			155
計			135.00

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