

現場実験による海岸護岸の基礎と根固めの経済的工法

海岸工法研究所長 正会員 西 東 慶 治

概 念：

海岸護岸は一般に海岸の浸蝕防止を計る国土保全事業の構造物である。それが高潮堤として、海岸沿いの道路、鉄道の側壁、埋立干拓護岸等に適用されるものである。この構造物の対照とある波浪の大小は一応海岸の地形、風浪、干満の差、沿岸流と漂砂の移動、海浜の勾配、海浜が礫浜か砂利浜か砂浜の種類によって判断することができる。それらの海浜の状況に応じた護岸が所謂経済的工法である。故に防波護岸工法の採用に当っては海岸線を広い視野に立って総合的に研究して常に海岸の平衡状態を考えて成さねばならぬ。平衡状態とは構造物を造ることにより海浜に変わった現象が起り勝ちであるから、この点篤と注意して現場に適応した設計工法を定むよう御奨めする。

現 場 実 験：

海岸護岸の基礎は従来四角のコンクリートブロック積、コンクリート矢板、鋼矢板工等色々あるがコンクリートブロックについて次の実験を行った。海岸護岸は外海に直面する工事であるから、現場実験も外海で行った。即ちコンクリートブロックの四角方形のものと、三角形のものとを海浜に列べ年間を通じて激浪にさらした実験の結果によると、第1図の四角方形のものは列を乱だし沖合に散乱した。所が第2図の三角形のものは設置当時と変り無く秩序整然として激浪に堪えたのである。而かもブロックの容積は三角のものは四角のものの稍々半分で工費も安く経済性のある安定ブロックと言えよう。この理論的説明は、第1図に於て波圧Pはブロック面に当たると二つの分力にわかれ、上方分力Aは跳波となり、下方分力Bは地盤を洗掘する、そのために点線の如く前面に傾く、これは重心の移動である遂にPのために傾倒、沖合に向って前進散らばるものである。第2図に於ては波圧Pがブロック面に当たると前同様二つの分力にわかれ、上方分力Aは三角形の斜面に沿って滑り上る、他方分力Bは斜面に直角に底面に向う、ために地盤の洗掘は全く無く、寧ろブロックは益々安定の位置を保つことにある、この三角ブロックの頂角は 90° (斜面1割)が理想であるが、これを 74° (斜面7分5厘)まで縮めてもブロックの安定に变りの無い結果を得た。

図-1

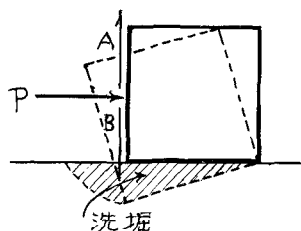
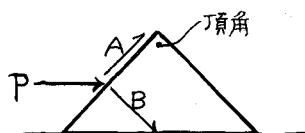


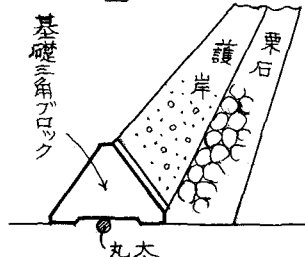
図-2



基 礎 工 三 角 ブ ロ ッ ク：

小口三角形のブロックを適當の長さのもの(設計者に於て定む)を基礎に使用し、第3図のような多少のアイデアを加える。各基礎ブロックの継目の裏にコンクリート板を当てる場合もある(設計者の自由とす)これは継目より浸入せんとする波(最悪の場合)に備える安全装置とも言ふべきものである。裏に栗石は工費の許す限り厚い方が宜しい。次に三角基礎ブロックの継目の下部に跨って松丸木或は鉄筋挿入コンクリート丸木又は角物を布くもので、これはブロック各個の不平等沈下を防

図-3



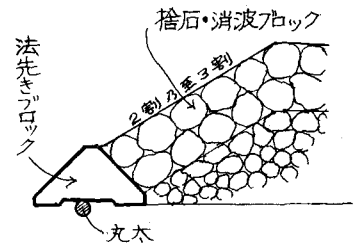
ぐと共にブロック全体が一連のつなぎの働きをする実験効果を示したるアイデアとして推奨したい。

根固め法(のり)先き用三角ブロック：

基礎エ三角ブロックの前面に根固め捨石或は消波ブロックを投入する場合、原則として基礎エブロックの天端まで投入せねばならぬ(実際は沈下を見込み余裕をとった高さとする)。若し基礎エが方形のブロック或は矢板の如く直立面にするとときは、直立面の天端まで捨石或は消波ブロックを投入する必要があることは前述の実験の結果により、その理由は明らかである。捨石天端には水平幅を採り、所定の法勾配によって法先きに達するものであるが、竝で注意せねばならぬことは、法先きが激浪のために沈下散乱し法勾配の崩落を来し、その補足を怠るときは護岸の災害を招来したる事例屢々体験した。補足費用は巨額にのぼるので、これを未然に防止する一つのアイデアを提供しよう。前述の三角ブロックを応用して第4図の如く法先きに据えたるである。

そのブロックの継目に松丸木或は鉄筋挿入のコンクリート丸木を布くことは前断同様の効果のあることは現場実験の結果明かとなり、そのブロックの頂角は 90° のものが最も望ましい。この 90° ある角度は波圧に対して安定角度たることは第2図に於て説明した通りである。但し法先き用ブロックの大きさは現場の状況に応じて決定することは言うまでもない。

図-4.



捨石用消波ブロックの代表的なものは御承知の通りテトラポットだが其の他に類似ブロックがパテントブロックとして登場市販されてあるが、その空隙率は丈々のブロックによって型録に記載されてある。私が捨石蒐集に困り己むらく正三角錐体のコンクリートブロックを発案し現場で実施した結果大いに効果を挙げた実歴を持ってある(テトラポットの発明の以前である)。テトラポットはこの原理を応用したアイデアブロックに過ぎない。勿論私の古い発案による正三角錐体ブロックは別にアイデアも無く空隙率も少ない原始的の形のものであることは言うまでもない。唯だ私の現場実験から一言申上げて置きたいことは、激浪による砂利、砂が消波ブロックの空隙を或る程度埋める傾向あり。型録の空隙率や或は水槽内の模型実験の如き水道水を使つての空隙率をとのまま吾々の現場に鵜呑みすることは如何かと思う。海底の砂礫をまくり上げて来る激浪の襲来を見るときは模型実験の空隙率を多少割引して消波ブロックの比較研究をして貰いたい。多年に亘り海岸工法と取組んで来た経験から一言した次第である。上記の三角ブロック工法は私はSKK三角ブロック工法と命名してあります。

新しいアイデアについて：

海岸護岸の最も弱点とするところは基礎工である。基礎工とは護岸の基礎と、これを被覆する根固め工を含めてのことである。私は昭和3年頃の海岸工法の草分け時代から、今日海岸工学研究の盛んな時代まで約38年間海岸工法を手掛けてきた体験から申し上げますと、海岸構造物により海浜の平衡状態を崩さぬよう(心掛けねばならぬ。寧ろ波の力を効果的に利用する安定工法を設計すべきである)と思う。直立面の基礎工は可能な限り避けた方が有利であり(根固め石多量入るから)。出来得る限り海岸工事は工費が掛かるから、根固め被覆石の少ない工法を御奨めしたい。吾々は先輩から独創の才無く

んば技術家たるを得ず」と言われてきた。吾々は常に諸先輩の勞作を探究しつゝ新しい技術を加え開発し、溫故知新の言葉に従い無駄な研究を繰り返さぬように心掛ければ我國の技術の進歩はモット早まるのでないか。今茲に新しき工法のアイデアが発案されたとする。発案者は発表するまで幾多の實驗段階を経てある。然るに相手側は実績云々にこだわり過ぎる傾向あるが、それより寧ろそのアイデアの可否を即断できる能力を常に養っておくことが必要でないかと思う。幸いにして御連絡を頂けば私の専門のものについては御相談に応ずる用意のあることを茲に申上げて講演を終ります。