

(7-14) 海岸堤防に関する二、三の問題

正員 建設省土木研究所 岸

力

海岸線の防禦は、最近の頻発する災害によつて、ようやく世の注目を集めつつあり、それにともなつて、海岸堤防に対する技術者の関心も高まつてきたが、その設計については、工学的にも技術的にも空白の部分が多く、河川あるいは港湾に関する知識、経験を断片的に組合わせている状態である。土木研究所では、海岸堤防の設計基準を定めるための研究に着手したが、現在までに明らかとなつた点につき報告する。

1. 波力 海岸堤防では、重複波、碎波両方を考えなければならないが、そのうち重複波について実験を行った。楕円トロコイド理論によつて計算すれば、Sainflou 公式は、水深(H)と波長(L)との比 H/L の値によつて補正しなければならないことがわかるが、楕円トロコイド理論そのものが1つの近似理論なのであるから、実験によつて、Sainflou 公式に対する補正係数を定めた。その結果によると、 $H/L=0.15$ を境として、それより短い波では、Sainflou 公式による計算値(M_s)は過大であり、より長い波では、過小であることがわかつた。図-1 は、U.S. Waterways Experimentation Station の実験結果と、土木研究所で行つた実験結果とを示したものである。

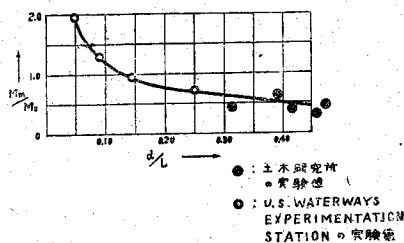
図-1 M_s/M_m と H/L の関係

図-2

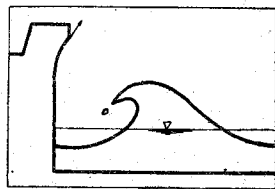
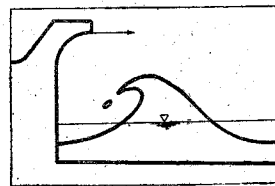


図-3



2. パラペットの効果について 海岸堤防に設けるパラペットは、波が堤防を越えることを防ぐと同時に、風で吹き飛ばされる飛沫を防ぐものでなければならない。この点から考えると、既設堤防のパラペットは返る波の方向が、水平より上向きに作られており、合理的な形状とは云えない。しかも天端の高さについても、それを定めるための基準がない。パラペットの天端高を定める基準として、垂直壁に波が当たる場合を考えると、重複波として取扱つても、また Stoker による衝撃波の反射についての解析結果によつても、壁面の最高水位は、静水面上、堤前面の波高の約2倍である。一方波が堤防を越えないためには、天端は少なくとも静水位上波高だけの高さはなければならないから、結局天端高は、静水位上、波高の1~2倍が適当と考えられる。飛沫が堤防を越えないためには、はね返る波が、天端より高くあがつてはならない。以上の2点を考慮して、筆者は、図-3のように、水平切線を有するパラペットを考え、それについて、天端高及び曲率と波のはね返り速度との関係をしらべて設計の基礎資料とすると同時に、与えられた条件に対して、波返しとして有効に働く、パラペットの最小限度の大きさを定めた。

(7-15) 豊洲石炭埠頭及びその能率について

正員 東京都港湾局 二 宮 錠 治

1. 石炭埠頭の計画 東京港取扱貨物量のうち石炭はその3~4割を占め、戦前には荷取扱量は年間400万t以上あつたにもかかわらず、石炭の機械荷役施設がないためにほとんど沖荷役に依存していたため、荷役能率の低下による船舶移動率の低下、荷役料の増高及び量目の不正確等不利不便多く、改善のため次のごとき内容の石炭専用埠頭建設の計画を立て目下実施しつつある。

1. 用地埋立面積: 215 000 m², 2. 接岸施設: 6 000 t 級1ベース, 10 000 t 級4ベース, 延長750 m, 3. 橋型起重機: 10 150 t/h 2, 300 t/h 8, 4. 貯炭場短期: 43 740 m², 90 000 m², 長期 47 490 m², 5. 臨港鉄道: 6 500 m, 6. 貨車積ホッパー 10, 7. 自動車積ホッパー: 5, その他。

以上をもつて年間約 300 万 t の荷役をするものとする。第 1 パース年間 40 万 t 第 2~5 パースそれぞれに 65 万 t、計 300 万 t。

2. 接岸施設に圧搾空気潜函工法を採用した理由 従来の橋梁基礎工事は建築物の基礎工事においてオープンウエルまたは圧搾空気を用いた潜函工事の場合に硬質地盤まで到達することが最後の目的であるが、港湾の棧橋ないし岸壁工事の場合においてはたとえ硬質地盤が浅くても、これ等構造物の基礎は少なくとも前回浚渫深度以下に沈定させることが必要である。本箇所においては、前回浚渫深度 9 m 以上であるのに 6 m 内外においてすでに硬質の土丹岩に類似の地質であつてこの地盤を貫いて沈定させるためには、オープンウエルまたは、鋼矢板等では地盤の硬度湧水等の関係から確実なる施工は期しにくく、その他の工法をも比較検討した結果圧搾空気を使用した潜函の沈設が確実にして安全であり経済的との結論を得た。その実施に当つては陸上式と水中式との工法の得失について比較検討の要がある。ただし在来水深は満潮時約 3 m 程度である。

3. わが国石炭荷役揚用の起重機はグローブの 1 往復は約 1 分間前後が大体標準とされているのであるが、もしこれを 1 分間に 2 往復できるとすれば 4 パースの埠頭は 2 パースをもつてたることになり、3 倍の速度とすれば 3 パースのところは 1 パースでたりと云う観念が成立し、埠頭建設費は莫大なる節約をすることができる。しかるに従来何が故にかかる明瞭な理論が実行されないのか、その隘路はなんであるか、これはしいて云えば船型の問題とか炭種の多いこと等、あるいはまた機械の重要部分に使用されるよい材料がないとか、いろいろな理由があるかもしれないが、これ等はいずれも以上のごとく能率的荷役機械の建設をはばむ絶対的理由とは考えられない。荷役機械の経費を増すとなく石炭荷役を能率的のものに改善するどんな方法が考えられるか、ただし雜貨荷役は別である。

(7-16) 河口改良にとまなう海岸の変化について

正員

渡 部 彌 作

近年日本の海岸浸蝕は、国土保全上の重要課題としてとりあげられるようになった。海岸浸蝕の原因には、人為的並びに自然的環境の諸条件によりいろいろあるが、なかでも河口改良のためうける海岸の変化は大きく、現にその影響があらわれつつあるところが多い。河口改良が海岸浸蝕に及ぼす問題点は、主に (1) 上流の分流、(2) 河口河道の浚渫、(3) 導流堤の築造である。(1) 及び (2) は、河口外への排出土量を減少せしめ、(3) は排出土砂を河口周辺の海岸から遠ざけ、かつ潮流あるいは激浪との合作によつて海岸浸蝕の原動力となることが出来る。日本河川は、単位流域面積当り莫大な土量を海へ運び、 $2\sim 500 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ 程度の排出は普通で、 $1\sim 3000 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ 以上に達する河川も決して珍らしくない。このように莫大な排出土量は、何等かの原因によつて起つてゐる海岸浸蝕に対しては、自然な土砂補給源となつて浸蝕緩和の大きな役割を果している。もしこの補給源が減少あるいは全く失われれば、浸蝕は加速度的に促進される。分流は在来河口に到達する洪水量が減少すると同時に排出土砂もまたこれに随伴比例して減少する。たとえば、信濃川の大河津分水は、河口新潟港への排出土量を 34% に減少せしめ、また小矢部川の河口伏木港への排出土量は庄川を完全分離後は、わづかに 14.2% に激減した。このように分流は、排出土量を激減せしめる結果となり、海岸の土砂補給に与える影響は大きい。河口を安定せる河床によつて得られる水深以上の深い港湾に利用しようとするれば、河床をその安定性に逆つてほりさげると同時に、常時上流から流下し堆積する土砂を浚渫し、所定水深に維持しなければならない。この場合、泥泥沙の大部分が浚渫区域内に沈降堆積し、まず流下土砂総量の 70~80% が河道内において捕捉浚渫されなければならない。換言すれば、河口外へ排出される土量は 20~30% に激減する。新潟港は、河道浚渫の結果港外へ排出される量は総量の 27% に過ぎない。新潟港は、以上のべた分流と浚渫の結果、港外への排出土量はわずかに 8.7% に激減し、このため東海岸は、これまで前進しがちだつた汀線が後退をはじめ、分流の直後大正 11 年より昭和 22 年まで 25 年間に約 350 m、年平均 14 m 後退し、いちじるしく浸蝕された。長い導流堤を海岸から突出されると、排出土砂が海岸から遠ざけられ、附近海岸の浸蝕に対し補給が困難になるか、あるいは全く不可能になることが多く、さらに導流堤と海岸との間に V 形海面を形成し、潮流または激浪の影響力が一変し浸蝕が助長されるか、あるいは新たに起る場合が多い。この V 形海面に激浪が真向から来襲すると、激浪は V 形海面にだきこまれ、海面の奥は水位が異常にたかまり、ここに一つの底引の流れが起り、同時にまた波浪は導流堤元付の方向に強く反射する。従つてこの底引の流れと反射とが新たな海岸浸蝕の原因となり、またたとえ漂砂をとまなう沿岸潮