



第18回国際航路会議の結論と決議について

正員 黒田 静 夫*

筆者は土木学会誌39巻2号において、第18回国際航路会議の状況を報告した。このほど会議においてなされた、討議事項、連絡事項に対する結論と決議が筆者の手許に到着したのでその一部を報告する。会議委員会は第1部分科会内陸航路 (Inland Navigation)、と第2部分科会外洋航路 (Ocean Navigation) とに分れているが、ここでは第2部分科会のもののみについて報告し、第1部分科会はわが国には技術的に関係が少ないので、省略することにした。第2部において海岸防護と波に関しては、数的に結論を出しているが、おおむねわが国が現在採用している方向と、一致していることは喜ばしい。特に海岸防護工の計画、設計、施工にあたり、実体写真測量の応用と模型実験の実施を推奨している点、新潟港の海岸欠壊防止工事に関する論文内容が取り上げられている点等意を強くする次第である。以下各討議事項についての結論及び決議を列挙する。各項の初めに議題内容を補足したので参照せられたい。

第2部分科会——外洋航路

● 第1討議事項：直立壁及び傾斜壁防波堤の新しい設計、a) 港灣防護用、b) 海岸防護用。波の作用と構造物の設計法及び典型的な実例。直立、傾斜両型式の維持及び工費の比較。新しい維持の方法。

結論

A. 港灣防護のための工事

1. 波の特性と発生原因との関係についての研究が最近非常に進歩したので、波の特性を測定するための効果的方法（特に実体写真法）を利用することによって、研究の分野にも実際の構造物の設計にも重要である波の性質を明確に表わすいろいろな係数を定めることができるようになった。しかし暴風時の波の大きさを確定することは、特に補修あるいは補強が困難であるような場合にはさらに慎重にしなければならない。

2. 港灣の防護工事についての型式には、波を反射させる直立壁型式と波のエネルギーを分散させる傾斜壁型式の二つがあるが、その撰定は技術的と経済的とさらに施工上の考慮に基づいてなされる。直立壁は砕波の発生しないような深い水深のところで、基礎が不等沈下を起さず、かつ海底が侵食に抵抗するようなところに使用する。次の二つの条件があてはまるところ

では、直立壁は何か特別な処置がなされない限り使用せず、もつぱら傾斜壁を使用する。

①ブラッセル会議（1935）での結論では構造物に接近したときに測定した最大暴風時の波高の1.5倍以下の場所。

②重要な工事を扱うとき及び波についての資料が乏しいときには、慎重を期するためこの水深を特に2倍以下に増加することが望ましい。

上記の水深以上の深い場所に傾斜壁を用いることは、経済的に考えても、直立壁よりもはるかに大きな断面を必要とし、使用する材料の石の単価は直立壁の使用材料であるコンクリートの単価よりも安い、結局全体の工事費は高くなり、また後々の維持費も高価なものとなる。現在有効であると認められている理論に基づいて設計された以外の傾斜壁防波堤は暴風時にたいへん破壊され、多額な費用をかけて再建しなければならなかった。

3. 理論的と実験的な研究の成果から現在では、普通の状態では波の大きさに比例する個々のブロックの重量や、防波堤の勾配等について相当精度のよい計算法が案出されている。

4. 近年盛んに用いられている、防波堤のブロックの間へ瀝青質モルタルを注入する工法は、次のような利点が認められ、現在まではほぼ満足な結果を与えている。

- i) 波が浸透して堤体内部を攪乱する空隙を減少させる。
- ii) 防波堤の堤体を構成する石相互の摩擦力は若干減少するが、石と石の間に結合力が生じて弾力性のある堤体となる。しかしさらに長期間にわたつて次の点についても研究を行い、その結果を確認することが必要である。イ) ブロックの間へ下方から圧力が発達してゆくかどうか？ ロ) それはどのような状態で抜つてゆくか？

B. 海岸防護のための工事

5. 海岸防護のために行う工事には次の二つの型式があり、各特色をもっている。i) 高水位線に配置した場合、ii) 高水位線よりも若干沖の方に離して配置した場合。i), ii) とも次の点を考慮して計画しなければならない。

- イ) 工事箇所そのものと、工事箇所前面の海岸の両

* 運輸省港灣局長

者の安定をはかること。

ロ) 堤体を石相互の摩擦力を大にして剛性あるものとするが、石と石の間の結合力を持たせて弾力性ある堤体とするか?

ハ) 透水性はどの程度が適当か?

ニ) 表面の防護をいかにするか?

侵食は i), ii) いずれの場合でも非常に有害である。ii) の場合は砂の吸収を促進することが多い。i) の場合の工事については、イ) 弾力性のある堤体をつくること、ロ) 不透水の堤体をつくる必要がある。ii) の場合は潮差のきわめて小さい海岸で用いられることが多い。

堤体の海側の斜面は侵食をできるだけ減少させるために緩やかにしなければならぬ。この斜面に小段や凹凸を挿入することは模型実験等によつて今少し研究してみる必要がある。一般にそのような突起等を斜面につくつた例は、特に基礎地盤が堅固で侵食が起きないような場所に海岸防護工を行つた場合に使用されたことが多い。堤体そのものの設計は、前述 A. の港湾防護のための工事の場合と同じように行う。工事を計画するときには、暴風時の波の測定、砕波線の決定などを実体写真法による観測結果によつて行い、その資料に基づいて設計することが必要である。

C. その他

6. 模型実験による調査は港湾及び海岸の防護工事の設計を行うに当つて非常に重要な手段である。しかしこの方法は常に模型に使用される材料と実際工事に使用する材料との間の物理的性質の相違に注意して行わなければならない。

● 第2討議事項：船舶の接岸時の衝撃。風及び波による力。防舷材に加えられた衝撃の結果。船と岸との繋留装置。接岸時の衝撃を最少ならしめる方法。

結論

本会議において提出された報告書は、接岸計画と繋留設備についての実験的な資料と計算法を記述しており、この興味ある問題をいかに取扱うべきかを述べている。これらの論文から次のことが結論される。

1. 海港と内陸河口航路のいずれにおいても、ドルフィンが防護設備としてなお広く使用されている。この報告書によれば、ドルフィンの種々な型式、構造は相当進歩している。

2. 我々は岸壁に対して木材、粗朶、古タイヤ等の簡単な構造の防舷材の実際の作用、効果等について今少し研究することが必要である。

イ) 粗朶を使用したときはその寸法がかなり大きい場合には、吸収できる運動エネルギーの量をまづ考

える必要がある。この方法の利点は費用が比較的安く交換も簡単である点である。

ロ) 木材防舷材(杭、梁いづれの構造のものでも)は全体的にみて構造上及び維持費の点で、経済的であるかどうかを考慮して使用する。この場合に材料は、azobé, greenheart 等の堅木のものがよい。

ハ) 岸壁に対し切線方向あるいは法線方向のエネルギーの吸収容量を増加させ、また木材の破損を防護するために木材の間に摩擦材を挿入することはよい方法である。しかしこの方法については使用される種々の状況について、本当に効果があるかどうか、さらに長期にわたつて資料を集めてみるべきである。

3. 機械的な緩衝装置を使用するときには、技術的、経済的に充分検討してみなければならない。いままで非常に多くの型式のものが計画され、あるいは製作されたが、その使用状況の資料を組織的に集め良否を撰択することが必要である。そのため各港湾の技術業務の長は、これらについての次のような資料を当協会に定期的に通知し、特別報告書として発表しなければならない。a) 位置、設備の特色、岸壁に接岸する船舶の移動量、b) 計測した風速及び流速の最高値、c) 接岸装置あるいは船の運転、維持及び損害に関するすべての資料。

要するに設計者は切線方向の衝撃に抵抗できる、衝撃緩衝装置の型式の研究に注意すべきである。

4. 模型あるいは船舶による実地試験により、浅い水深のところで船が岸に吹き寄せられたときの水の抵抗の大きさについて、研究することが必要である。

5. 技術者が任意に判断していた、種々の局地的な風の特徴も、また興味ある問題として取扱うべきである。

6. 船舶設計者の研究と港湾技術者の研究との連繫を確立することが必要である。これは船舶設計者にとつては、接岸時に受ける応力に対する船体側部の抵抗容量を決定するためであり、港湾技術者にとつては、船と港湾構造物にこれ等を破壊するような大きな反力が作用しないように接岸工事(それらの防護を含んで)を施工するためである。この目的を達成するため当協会は、船舶関係の技術者の団体に対して必要な連繫措置をとるべきである。

● 第1連絡事項：各種構造材料、特に繋留施設の下部及び深い水中にあるものの腐食並びに被害の測定法。

特に決議はなされなかつた。

● 第2連絡事項：下記諸項の最近の進歩。イ) 港湾内の上陸地域及び設備、特に上屋両側の利用可能な土地について、ロ) 船から最終交通機関までの各種貨物の

取扱いについて、ハ) 貨物の保管について、ニ) 水際地域の舗装について、ホ) 冷凍保管施設について、ヘ) マスククレーンと岸壁クレーンの比較について、ト) 旅客施設について。

決議

起重機と上屋、あるいは貨車との間の簡単迅速な貨物の移動法についての補助的方法、例えば小車両類、荷役台、コンテナ等の最善の活用法に対する、討議を次期会議に提出することを申し合わせる。

● **第3連絡事項**：感潮河川及びその支流並びに沿岸運河及び港湾内への海水の侵入、農耕地、清水供給、淡水と海水の接触部における泥土の沈殿に対する影響。

決議

この問題の解決のため風、潮汐の作用、塩水と淡水の分布等についての、正確な組織的観測資料を得るよう努力すべきである。さらにその結果の比較を容易にするため、できるだけ設備と研究方法を統一すべきである。

● **第4連絡事項**：浚渫機械とその用法における最近の進歩の傾向。浚渫土量の測定。地方の条件による単

価の変化。港湾の交通量と浚渫量の経済的限界との関係。

決議

多くの報告書が提出した問題について、討論を当協会月報に発表するから、活発に報告された。

● **第5連絡事項**：港湾の汚染。汚染が航行、水道、生物等に及ぼす影響。汚染減少法、船舶の汚水処理法。

決議

1. 「一般の港においても水の汚染を減少するためあらゆる努力をするべきである」との米国会員の当協会への緊急提案を支持することを希望する。

2. 岸壁に繋留する船の汚水の処理のため、一定の国際的組織を設置する計画に対し特別の配慮を希望する。

3. 公海における水の汚染の研究と、その予防、減少対策等についても、当協会への援助を希望する。

4. 大港湾特に石油類を取扱う港においては、船(特に油槽船)の残滓油を収集除去するために、陸上及び水上に浮遊油類除去の設備を準備することを推奨する。

上椎葉アーチダムについて

ようやく軌道にのり始めた九州電力KK施工の上椎葉アーチダムの近影が編集部あて送られてきたので紹介する。

写真-1 工事中の上椎葉アーチダム (昭.29.2.26.撮影)



所在地：宮崎県東臼杵郡椎葉村上椎葉 (耳水水系水力発電所) (九州電力水力発電所建設所 君島博次)

ニュース

最大出力：90 000 kW
 ダム 高：110 m
 堤 巾：天端 7.0 m
 底 27.7 m
 アーチ部天端堤長：300m
 コンクリート総容積：
 380 000 m³
 スキーチャンプ式余水路：
 計画洪水量；1 800 m/sec
 コンクリート：
 最大骨材；150 mm，
 A. E. コンクリート，打
 設リフト 2 m，パイプ冷
 却。
 グラウト：
 ジョイントグラウト式採
 用，グラウトリフト20m
 コンタクトグラウト
 コンクリート打設量(実績
 最大値) 30 000 m³/月
 2 400 m³/日