

氏 名	柿 沼 忠 男 かき ぬま ただ お
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 736 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 11 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	海 岸 波 浪 の 変 形 と 予 知 に 関 す る 研 究

論文調査委員 (主査) 教授 岩垣雄一 教授 土屋義人 教授 長尾義三

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は、浅海における波浪の特性とその変形を現地観測にもとづいて研究するとともに、波浪予知法の検討を行なって、浅海における波浪予知の精度向上に努めたもので、緒論、3編9章および結論からなっている。

緒論では、この研究の目的と内容の概要を述べている。

第1編は、わが国各地の海岸において波浪観測を実施し、その資料にもとづいて浅海における各種の波浪特性を検討したものである。

すなわち、第1章では序論として、従来の浅海における波浪特性に関する観測研究の問題点を指摘し、第1編の研究目的を述べ、第2章では、簡易ブイを利用して行なった波浪観測の方法や解析方法を説明し、ついで得られた各種平均波に関する観測結果と、世界各国で求められた値および Longuet-Higgins の理論結果との比較について述べたあと、浅海における波浪スペクトルの特性について検討している。また、大湊海岸の長大浅橋と海中塔を利用した波浪観測施設と機器について述べ、それをういて得た3台の波高計の同時記録から、波の卓越方向が算出できることを示している。

第3章では、大湊海岸の浅橋に設置したリレー型階段抵抗式波高計による波浪記録を解析し、各種平均波高の比、波高の累加分布、水位の頻度分布などを線型理論と比較するとともに、バイスペクトルを算出して浅海における波浪の非線型干渉について論述している。

第2編は、観測資料にもとづいて海岸波浪の変形と海底摩擦係数について研究したものである。

第1章は序論であって、この問題に関する従来の数少ない観測研究について述べ、その問題点を指摘して第2編の研究目的を示し、第2章では、まず有義波法によって大湊海岸での波高減衰を調べ、沖合では第3章で述べる海底摩擦係数と波のレイノルズ数との関係を比較的良好に満足するのに対し、岸に近い領域ではかなり大きな海底摩擦係数が算出されることを見出している。ついで簡易ブイによって得た各地の海岸の波浪スペクトルの変形例を示して、比較的小さい波および海底摩擦係数が算出できない資料に対する

波の変形について検討を加えている。さらに大潟海岸の波浪資料にもとづいて、水位の頻度分布、パワースペクトルおよびバイスペクトルの変形例を示し、波浪の変形特性と非線型干渉との関係に論及している。

第3章では、わが国の5つの海岸における波浪観測の結果にもとづいて、相対応する沖測と陸側の地点での有義波高あるいは平均波高の減衰と波浪スペクトルの変形から、各海岸での海底摩擦係数を算出し、この値は Bretschneider が浅海における波浪予知の計算で用いた0.01よりはるかに大きいことを見出し、さらに、算出した摩擦係数と波のレイノルズ数との間には、普遍的な関係があることを明らかにしている。

第3編は、深海波および浅海波の新しい予知法を提案したものである。

すなわち、第1章では序論として、従来の研究の問題点を指摘してこの編の研究目的を述べ、ついで第2章では、移動性風域に対する深海波の予知法として通常用いられている Wilson の方法には、その考え方や図式的な取扱い方に統一がないことを見出し、それを修正した新しい方法を提案している。さらに両方法を用いて、モデル台風にもとづく伊勢湾台風時の深海波を推算し、その結果を比較検討している。また、この修正予知法と PNJ 法を適用して、秋田海岸における深海波を推算し、実測資料と比較検討して、その妥当性を議論している。

第3章においては、浅海波の予知法として通常用いられている Bretschneider の方法には、風と海底摩擦の効果の取り入れ方に問題があることを指摘したのち、それを改良した新しい方法を提案している。ついで、この方法を深海波に対する修正予知法と併用して、大潟海岸における波浪の推算に適用し、実測資料と比較検討して、その妥当性を実証している。

最後に以上をとりまとめて結論としている。

論文審査の結果の要旨

海岸構造物の設計には、外力としての設計波を決定する必要があるが、通常現地における十分な波浪観測資料がないので、多くの場合、天気図や風の記録から波浪を推算して、それを基礎資料としている。しかし、深海から浅海を経て目的とする海岸構造物に至るまでの波の変形現象に不明の点が多いので、浅海における波浪予知の精度は十分とはいえない。

本論文は、この点にかんがみて、海岸波浪の特性と海底摩擦による変形を現地観測にもとづいて研究するとともに、波浪予知法の検討を行なって、浅海における波浪予知の精度向上に努めたもので、得られた主な成果は次の通りである。

(1) わが国各地の海岸において、簡易ブイを利用した波浪観測を実施し、各種平均波および波浪スペクトルを求めて、従来の観測結果や理論値と比較検討し、浅海における波浪特性について有益な知見を得ている。

(2) 棧橋を利用し三角形配列した3台の波高計によって得た同時波浪記録から、波の位相差によって推算した波の卓越方向は、海上風の風向や方向スペクトルから得られる主方向と比較的よく一致することを明らかにしている。

(3) 栈橋に設置した波高計による波浪記録を解析して、波高が小さいときは、各種平均波高比は Longuet-Higgins の理論値によく一致し、水位の頻度分布はガウス分布に、波高の累加分布はレイリー分布にそれぞれよく従うが、波高がある程度大きくなるとはずれてくることを示すとともに、波浪記録よりパイスベクトルを算出して、ピーク成分波自身およびピーク成分波と他の成分波との間に強い非線型干渉が見られる場合があることを指摘している。

(4) わが国の5つの海岸における波浪観測の結果にもとづいて求めた海底摩擦係数の値は、従来波浪予知の計算において用いられてきた値よりはるかに大きいこと、さらに算出した海底摩擦係数と波のレイノルズ数との間に、普遍的な関係が存在することを明らかにしたことは注目すべきである。

(5) 移動性風域に対する深海波の予知法として用いられる Wilson 法の問題点を指摘し、有義波の増大はエネルギー輸送量によって規制されるという考え方にもとづく新しい計算法を提案している。

(6) 浅海波の予知に対しても、深海波と同様な考え方を導入して従来用いられてきた Bretschneider の方法を改良し、かつ風と海底摩擦の効果を同時に考慮して計算に進める新方法を提案している。また、これを大瀉海岸の波浪推算に適用して、その妥当性を実証している。

以上を要するに本論文は、浅海における波浪の特性とその変形を現地観測にもとづいて研究し、多くの新しい知見を得るとともに、従来の波浪予知法を改良して新方法を提案したもので、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。