

II-358

多方向不規則波による防波堤堤頭部の波高分布

五洋建設[○] 正員 関本恒浩 正員 清水琢三
 東京電力[○] 正員 藤谷昌弘 正員 今井澄雄
 同上 正員 寺田賢二

1. はじめに 防波堤堤頭部において、波の回折効果による波高の局所的な増大はいわゆる蛇行災害の1つの原因と考えられている。現地の多方向不規則波浪場において、防波堤堤頭部周辺での波の回折効果を明確にすることは防波堤堤頭部の設計を合理的に行う上で非常に重要である。多方向不規則波浪場における回折現象の研究は、すでに2, 3行われているが、防波堤堤頭部周辺に対して実測された方向スペクトルを用いた検討はあまり行われていないようである。近年、方向スペクトルを精度良く推定する手法が提案されており、このような検討が比較的容易にできるようになった。そこで本研究は、防波堤堤頭部周辺の水位変動の現地観測を実施し、現地多方向不規則波浪場における防波堤堤頭部での波の回折効果について検討を行った。

2. 現地観測 現地観測は、1989年1月31日より3月31日までの2ヶ月間にわたり東京電力[○]柏崎刈羽原子力発電所専用港湾において実施した。図-1に示すように南防波堤先端より250mの地点において超音波波高計と電磁流速計を用いて入射波浪特性を調べるとともに、南防波堤堤頭部前・背面の各3地点に容量式波高計を設置し、水位変動の観測を行った。なお、観測時間は毎偶数時に約20分間とした。

3. 解析結果 当港湾の港口部は約400mと広く、北防波堤からの散乱波との干渉は小さいものと考えられることから、南防波堤を半無限防波堤と仮定し、半無限防波堤に対する理論解との比較を行った。なお、理論解の多方向不規則波浪場への拡張は、線形重ね合せ法を用いた。図-2はEMLMにより求めた方向スペクトルの一例を示したもので、比較的方向集中度の低い1989年2月17日14時と比較的方向集中度の高い1989年2月21日18時のものを示した。図-3は図-2に示した時刻について、防波堤堤頭部で実測された水位変動のパワースペクトル(実線)と入射波の方向スペクトルより半無限防波堤に対する理論解を用いて計算したパワースペクトル(点線)との比較例を示したものである。実測値と計算値の対応はスペクトルの形状、大きさとも良好であった。このことは、ここで仮定した線形重ね合せ法の妥当性を示すものである。図-4は、防波堤沿いの回折係数 K_D の分布について実測値(○印)と計算値

(実線)とを比較したものである。ここで、横軸には波長で無次元化した防波堤先端からの距離をとっている。防波堤前面側では実測値と計算値の対応は比較的良好であることがわかる。しかしながら、背面側では実測値が計算値に比べかなり大きな値を示した。これは、実測値には港内からの反射波、北防波堤からの散乱波等が含まれているのに対し、計算値には考慮されていないためであり、防波堤背面ではエネルギーレベルが非常に低いためこれらの効果が大きく現れたものと考えられる。方向集中度の比較的高い波浪については、防波堤前面側の堤頭部に最も近いSt.1で局所的な波高増幅率が約2.3となっており、規則波の波高増幅率に匹敵するような結果が得られた。通常、多方向不規則波浪場においては、方向分散性と周波数分散性のため波高分布が平滑化され、局所的な波高の増大率が規則波の場合よりもかなり小さくな

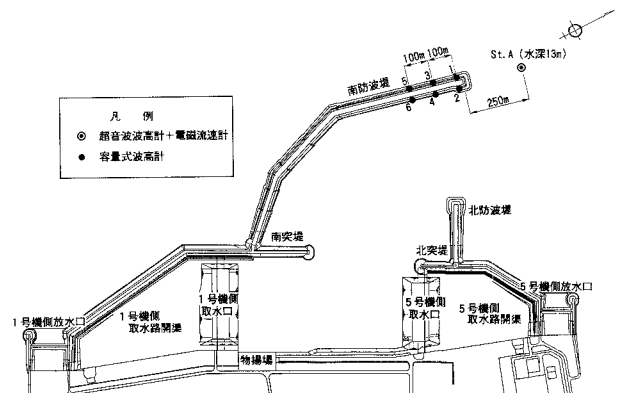


図-1 現地調査位置図

ることが知られているが、当地点のように比較的方向集中度の高い波浪が来襲する可能性のある場合には、回折効果による波高の局所的な増大は無視し得ないことがわかる。

4. おわりに 以上より防波堤堤頭部における現地多方向不規則波浪場での波の回折効果は、理論解の線形重ね合せ法により推定が可能であることが確認された。また、防波堤堤頭部の設計に当たっては、設計波高の見積りに対して、入射波の方向分布特性も含めた十分な検討が必要であると考えられる。

参考文献 伊藤・谷本(1971)：混成防波堤の蛇行災害，港研資料，No.112，20p. .

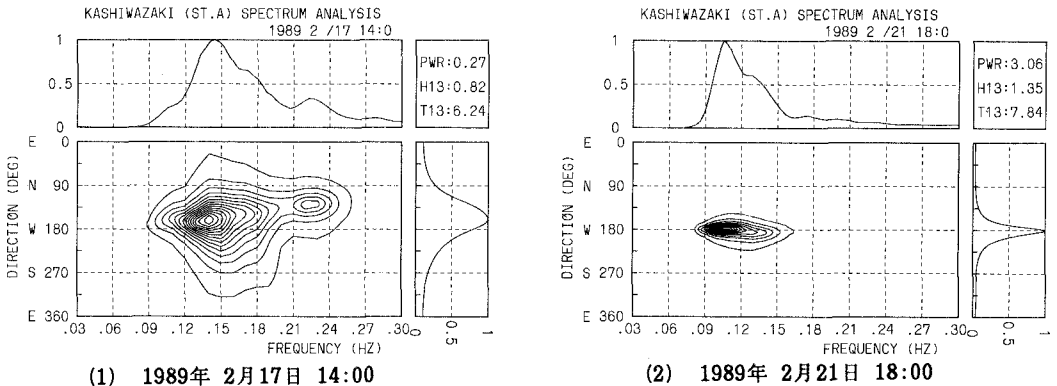


図-2 方向スペクトルの推定例

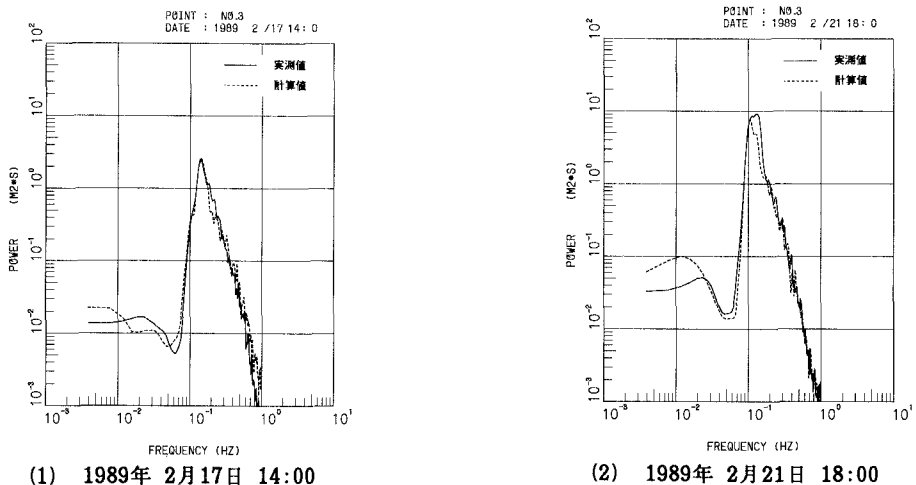


図-3 パワースペクトルの実測値と計算値の比較 (St. 3)

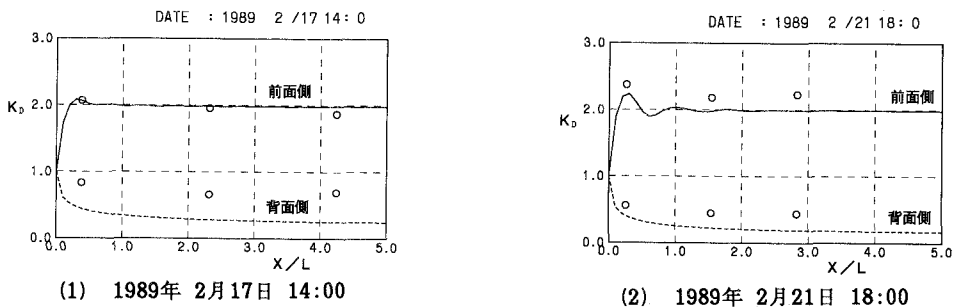


図-4 回折係数の実測値と計算値の比較