

愛媛大学 工学部 王 昌○柿沼 忠男
立命館大学 大学院 学生員 ニッ谷 敏雄
立命館大学 大学院 学生員 川合 茂

1. まえがき 京都大学防災研究所では、昭和41年11月に、新潟県大潟町にある帝国石油KK所有の長大栈橋(海上の長さ: 250 m, 先端における水深: 6 ~ 7 m)に6台のリレー型階段杭式波高計を設置した。図-1は、そうした栈橋における波高計の配置図(W-1 ~ 6)を示す。

この研究は、6台の波高計の記録のうち、観測地点W-2とW-5の2地点での波浪記録を解析して、浅海における海岸波浪の変形についての基礎的資料を得ようとしたものである。

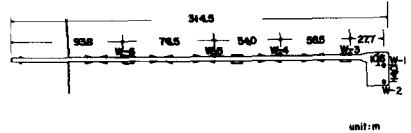


図-1 波高計配置図(W-1~6)

2. 大潟海岸における波浪資料の解析 昭和41年12月26日14時~28日10時および昭和42年2月23日8時~25日0時の2時間

ごとのW-2とW-5での波浪資料を解析し、各種平均波の波高、周期、有義波の波形勾配、分散、skewness, kurtosis, パワースペクトル、およびバイスペクトルを求めた。なお、ここで得た分散, skewness, kurtosis, およびバイスペクトルは、10分間の波浪記録を1sec間隔でデジタルトレサOI-50によって読みとり、京都大学的大型計算機によって求めたものである。skewnessは、上のようにして読みとった値の3乗平均値を分散値の3/2乗で割り、kurtosisは4乗平均値を分散値の2乗で割ることによって得た。凡の資料は、波浪観測地点から約15 km離れた直江津港において得た。

3. 波浪の変形の解析結果 図-2は、有義波のW-2とW-5の間の単位距離あたりの波高減衰を示す。この図をみると、減衰の割合は、有義波高が2 mのとき約0.5 cm/m, 3 mのとき約1 cm/mといった値を示しているが、こうした値は、従来の図沿岸で観測して得た海底摩擦係数の値より大きな値と算定させることになると思われる。図-3および4は、それぞれ、W-2とW-5における有義波高の波高比をW-2における有義波高および有義波の波形勾配に対して、海風・陸風を区別して示したものである。これらの図をみると、海風・陸風の区別は明確ではないが、有義波高および有義波の波形勾配が大きくなるにつれて減衰も大きくなっていく。図-5は、W-2とW-5における有義波の波形勾配を微小振幅波理論に基づいて求めて、比較したものである。この図をみると、沖側の波形勾配の方が、全般的に大きいように見えるが、とくに、海風(5 m/s以上)の場合には、沖側の波形勾配の値が0.03付近ではほぼ同一の値を示しているのに対して、0.05付近になるとそうした傾向が顕著である。

図-6および7は、それぞれ、有義波の波形勾配とskewnessおよびkurtosisの1/2係数、W-2とW-5を区別して示したものである。波

形勾配とskewnessおよびkurtosisの間には、一定の関係、すなわち、波形勾配が大きくなるにつれてskewnessもkurtosisもともに大きくなるという関係があることがLonguet-Higginsによって理論的に示されてい

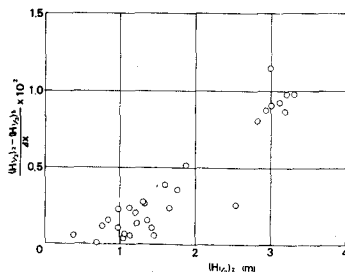


図-2 W-2~5間の波高減衰(有義波)

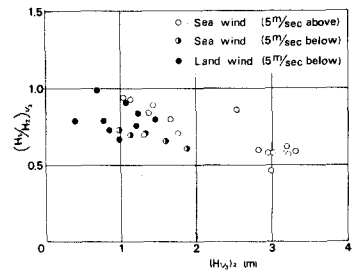


図-3 H_2/H_1 と H_1 の関係(有義波)

るが、図-6

および7をみ
ると、W-2
とW-5の区
別は不明確で
あるが、そう
した傾向があ
ることがわか
る。図-8は、
有義波のW-
2とW-5の
間の単位距離
あたりの波高
減衰とW-2
における skew-
ness との関係
を示したもの
である。この
図をみると、
W-2 におけ

る skewness が大きくなるにつれて、減衰も大きくなっていくことが
わかる。

図-9 (a), (b) は、W-2 と W-5 におけるバイスペクトルを
示す。図中には、W-2 および W-5 のパワースペクトルも、それ
ぞれ、実線と虚線によって示してある。図-9 (a) は、W-2 での
有義波高 1.37 m, 有義波周期 5.8 sec, 風速 8 m/s の海風下での波浪
に対応するもので、パワースペクトルは第2のピーク付近に若干の
増減があるが、非常によく似ている。この図をみると、両者のバイ
スペクトルはきわめてよく似ていることがわかる。図-9 (b) は、

W-2 での有義波高 1.66
m, 有義波周期 6.4 sec,
風速 14.5 m/s の海風下
での波浪に対応するも
ので、skewness の値は
ほぼ 0.7 倍に減少し、
パワースペクトルはほ
ぼ 0.2 および 0.3 Nyquist

といった比較的近い周

波数のところに2つのピークが存在し、両ピークとも減少している。W-2 では、第1ピークの成分波(0.2 Ny)は
自己相互および異周波側との他相相互の干渉が強く、第2ピークの成分波(0.3 Ny)は自己相互および異周波側との
他相相互の干渉が強いが、W-5 では、そうした両ピークの自己相互の干渉を控えて弱くなっている。

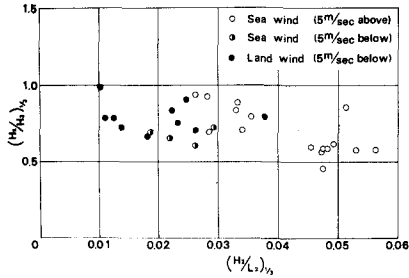


図-4 H_2/H_1 と H_2/L_2 の関係 (有義波)

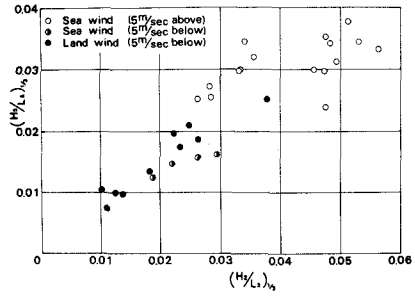


図-5 W-2 と W-5 の波形勾配の比較

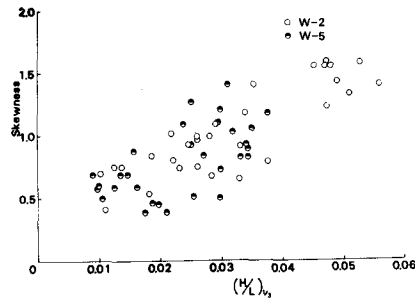


図-6 skewness と波形勾配の関係

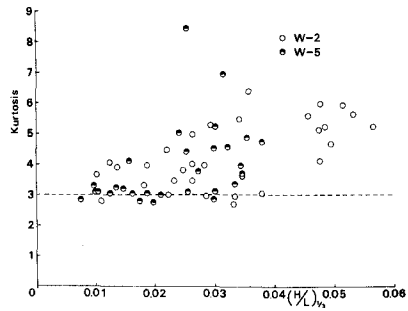


図-7 kurtosis と波形勾配の関係

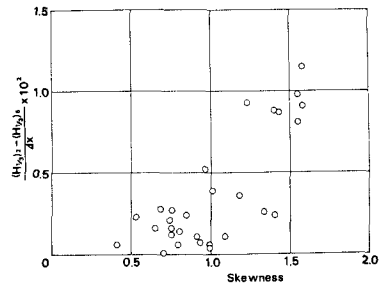
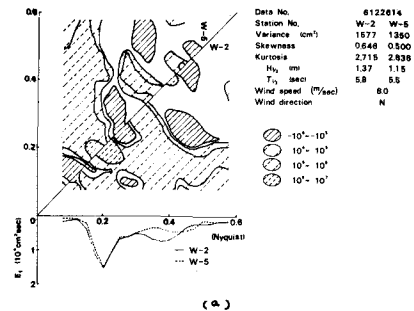
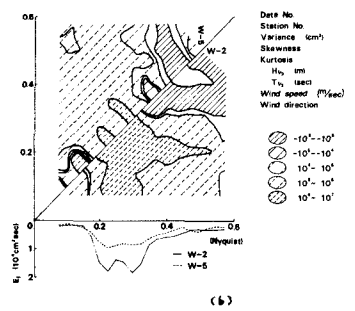


図-8 波高減衰(W-2-5)と skewness の関係



(a)



(b)

図-9 (a), (b) バイスペクトルの表示例 (1 Nyquist = 0.5 Hz)