



### 2.3 実験結果

現地と実験での越波量の比較図を図-5に示す。縦軸は単位面積あたりの越波量を対数で表しており、横軸は護岸前面からの距離である。現地観測結果と実験データを比較すると、①護岸から離れるほど、越波量分布への風の影響が大きい。②現地のおよそ半分の風速で、実験値が観測値に似た分布を示す。③護岸の直背後付近の越波量は、風洞実験と現地で相違が見られる。などの特徴が挙げられる。

### 2.4 現地と風洞水槽実験での風速の対応

実験結果を踏まえ、現地と風洞水槽実験における風速の対応を得るために、以下の検討を行った。まず、護岸直背後において、現地と実験とで越波量分布の傾向が異なることから、護岸背後の2点目の越波量を基準にとり、基準点以降の越波量の減少の程度(分布形状)により風速の対応を調べることにした。基準化した越波量分布を図-6に示す。なお、縦軸は基準化のため無次元量となる。図-6に見られるように実験結果は、風速が小さいほど累乗型の分布(図中の点線)を示し、風速が大きくなると、指数型の分布を示す特徴がある。このことから、実験データを累乗型と指数型の関数を重み付けして合成した次の関数形で表すことにした。

$$f(x) = (1 - R) \cdot (4.545 / x)^{B_1} + R \cdot e^{(x - 4.545) B_2} \quad (1)$$

ここで、 $B_1, B_2, R$ は係数であり、風速の関数とすると都合がよいため、まず累乗型、指数型のそれぞれで各風速の実験結果に最も適合する $B_1$ と $B_2$ の値を求め、 $B_1$ 及び $B_2$ を風速を変数とした関数として表す。次いで、各風速の実験値に最も適合する $R$ の値を求め、同様に $R$ を風速の関数として表す。このようにして求めた越波量分布の実験式と実験結果の比較を図-7に示す。図より、実験式は実験値とよく一致していることが分かる。なお、式中の係数 $B_1, B_2, R$ と風速の関係は、図中に示す二次の多項式で近似した場合、高い相関があることを確認している。

以上より、実験における越波量分布は風速のみの関数として表すことができるため、現地観測結果に最も一致する実験風速を調べることで、現地と実験との風速の対応をとることとした。図-8は現地データに対し、相対的に最も誤差が小さくなるよう、風速を調整して(1)式を合わせたものである。これより、例えば現地の風速13.33m/sに対しては、実験風速として6.09m/sが対応することになる。このようにして、他の現地観測結果について、同様に実験風速との対応を調べると図-9に示す結果となった。縦軸は実験風速、横軸は現地風速である。少なくとも現地風速と実験風速は1:1の対応ではないことが分かる。また、現地風速に対応する実験風速の最大値をとる直線を描くと、およそ1:2の関係にある。よって、風洞水槽実験においては現地風速の半分以下に設定するべきであると考えられる。

以上より、実験における越波量分布は風速のみの関数として表すことができるため、現地観測結果に最も一致する実験風速を調べることで、現地と実験との風速の対応をとることとした。

図-8は現地データに対し、相対的に最も誤差が小さくなるよう、風速を調整して(1)式を合わせたものである。これより、例えば現地の風速13.33m/sに対しては、実験風速として6.09m/sが対応することになる。このようにして、他の現地観測結果について、同様に実験風速との対応を調べると図-9に示す結果となった。縦軸は実験風速、横軸は現地風速である。少なくとも現地風速と実験風速は1:1の対応ではないことが分かる。また、現地風速に対応する実験風速の最大値をとる直線を描くと、およそ1:2の関係にある。よって、風洞水槽実験においては現地風速の半分以下に設定するべきであると考えられる。

少なくとも現地風速と実験風速は1:1の対応ではないことが分かる。また、現地風速に対応する実験風速の最大値をとる直線を描くと、およそ1:2の関係にある。よって、風洞水槽実験においては現地風速の半分以下に設定するべきであると考えられる。

### 3. おわりに

現地風速と実験風速との、おおよその対応を知ることができた。この知見を踏まえ、今後は非越波型護岸を対象に風洞実験を行い、非越波型護岸の越波防止効果に対する風の影響を調べる予定である。

#### <参考文献>

- 1) 山城賢ら(2003): 大水深域における非越波型護岸の開発, 海岸工学論文集, vol.50, pp.641-645
- 2) 上久保祐志ら(2003): 非越波型護岸の飛沫輸送特性とその制御方法の開発, 海岸工学論文集, vol.50, pp.646-650
- 3) N. Fukuda, T. Uno, and I. Irie(1974): Field Observations of Wave Overtopping of Wave Absorbing Retevment, Coastal Engineering in Japan, vol.17

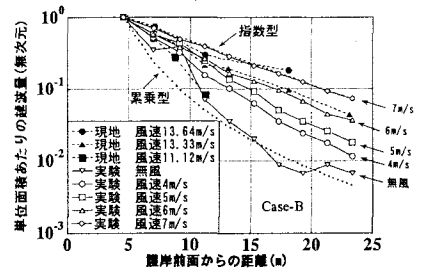


図-6 基準化した越波量分布

図-6に見られるように実験結果は、風速が小さいほど累乗型の分布(図中の点線)を示し、風速が大きくなると、指数型の分布を示す特徴がある。このことから、実験データを累乗型と指数型の関数を重み付けして合成した次の関数形で表すことにした。

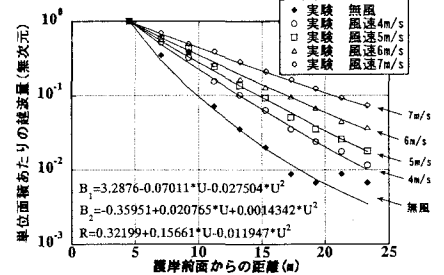


図-7 回帰曲線と実験結果の比較

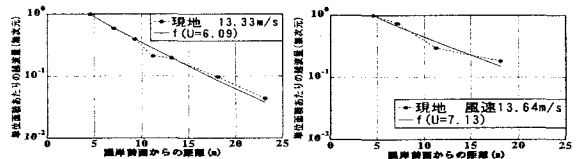


図-8 現地観測結果と回帰式の比較(Case-B)

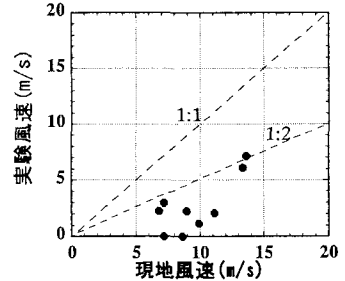


図-9 現地風速と風洞水槽内風速との対応