

海底掘削の海浜変形に及ぼす影響に関する一平面実験

鹿児島大学工学部 正会員 佐藤道郎 内山修治
東 秀樹 ○有田征弘

1. まえがき

コンクリートの細骨材として、河川の土砂採取が規制されて以来、海砂への依存度が高くなってきた。海砂の採取は、一方では海岸侵食をもたらす可能性も考えられ、その原因として、掘削穴へ周辺の砂が引っぱられ、その影響が汀線に及ぶことや、掘削穴による波の屈折による沿岸波高分布の変化などが考えられている。

砂採取の許認可などにおいては上述のようなことから、一般に砂の動きのない深いところから採取するように指導がなされているようである。そして、多くの場合、表層移動限界水深より深い所というのが基準として考えられているようである。この考えのもとには表層移動限界より深ければ掘削穴の埋め戻しもあまり問題にならず、掘削の影響が汀線まで及ぶことはないだろうという認識があるように思われる。

本論文は、規則波と不規則波を用いて、表層移動限界水深よりも深いところを掘削すれば埋め戻しは生じないものなのかどうか、という点について実験的に検討した結果を述べたものである。

2. 実験施設と実験方法

図1に示すような平面水槽内で波による表層移動限界水深より深い所に幅1m、長さ2m、深さが10数cmの掘削穴を設けた。海浜模型に入射させた波は、波高9.5cm、周期1.2秒の規則波と、有義波高が13.2cm、有義波周期が1.2秒のBretschneider-光易型のスペクトルを持つ不規則波である。実験は掘削穴を設ける前に、中央粒径 $d = 0.27\text{mm}$ の砂でできた1/20の一樣勾配斜面に24時間波を作用させ、岸-沖方向漂砂の影響があまりないようにしておいた。

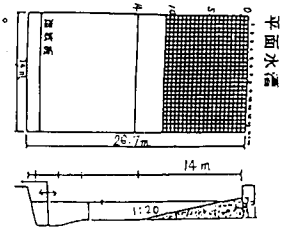


図1 実験装置図

更に、掘削後12時間波を作用させた。地形の計測は掘削実験開始時、波作用後1, 2, 4, 8, 12時間に行なった。更に、合わせて海浜流の調査も行なった。

3. 実験結果と考察

図2に規則波に対する掘削穴周辺の経時的な地形変化の状況を示す。図3は各計測時間の間での水深の変化量あるいは砂の厚さの変化量を示したものである。これを見ると、顕著ではないが少しずつ埋め戻しのあることが分かる。図3の(f)は実験開始から12時間後までの砂の厚さの変動値をプロットしたものである。図4と図5は、不規則波に対する様子を規則波と同じように示したものである。図4を見ると明らかに表層限界水深に深でも顕著な砂の移動が生じていることが分かる。エネルギーフラックスは規則波と不規則波でほぼ同じようにしてあるが、砂の移動量は不規則波の方がかなり大きいことが分かる。

汀線変化の様子については、図6、図7に示す。掘削穴の影響における汀線変化については、Horikawa et al. によって水理実験、数値実験から掘削穴の背後の汀線で前進することが示された。一方、宇多等は、現地海岸での観測例から掘削穴背後の汀線が後退する例を示している。今回の実験では、規則波、不規則波共に掘削穴の背後の汀線が若干前進しているが、顕著な変化といえるものではなかった。

4. 結論

海砂の採取による掘削穴の埋め戻しについて、規則波と不規則波を用いて実験的に検討した。掘削穴を佐藤、田中による表層移動限界水深より深い場所に設けたにもかかわらず、掘削穴では埋め戻しが進むことが確認された。更に、不規則波による埋め戻しの方が、規則波のそれよりも大きいことが分かった。汀線変化については、若干前進の様子をみせるが、大まかに見ると変化していないように見える。実際、わずかに2ケースの実験ではあったが、自然海浜に掘削穴を設けるときの参考になれば幸いである。

図2 規則波による埋め戻しの状況

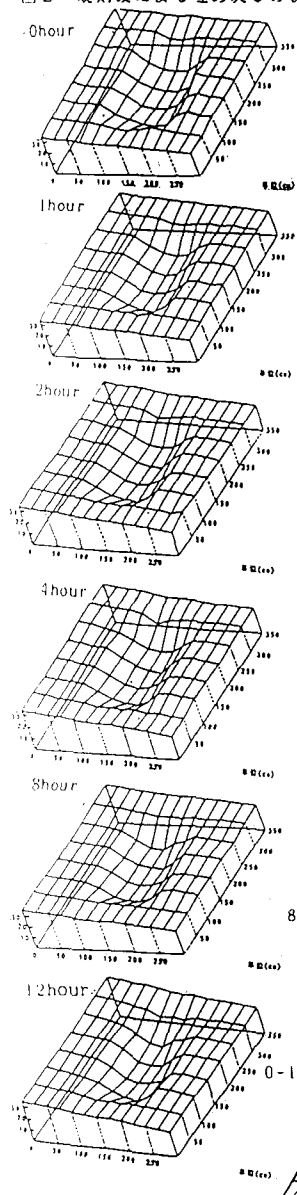


図3 底面の高さの変化

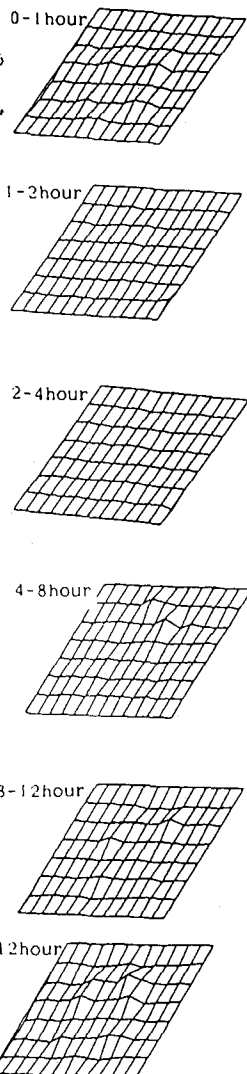


図4 不規則波による埋め戻しの様子

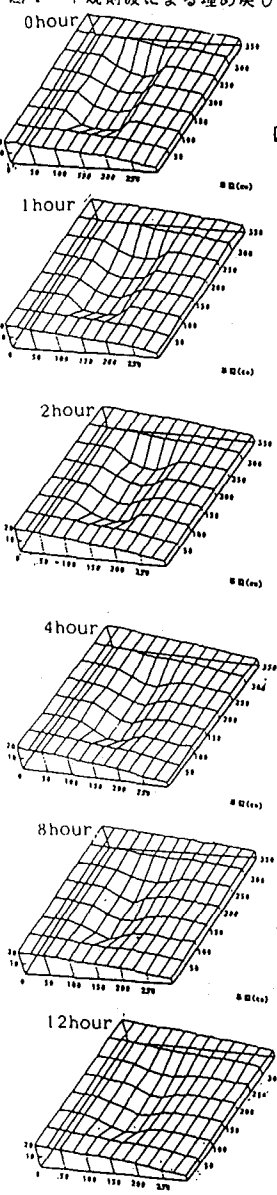


図5 底面の高さの変化

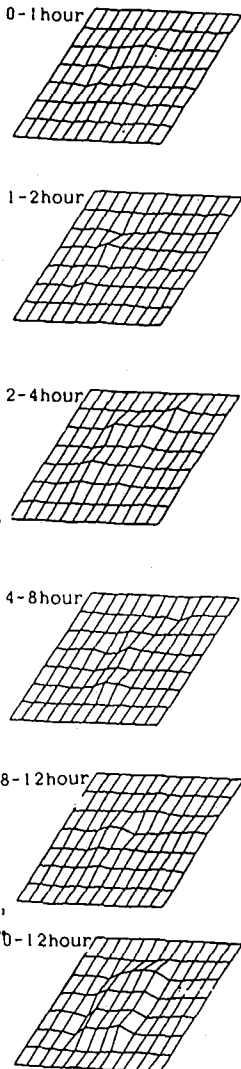


図6 規則波によるてい線変動

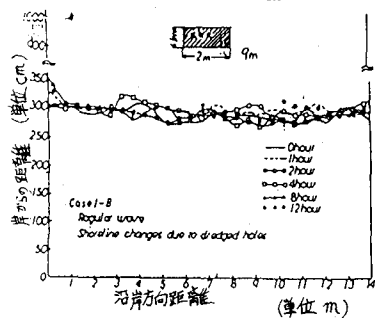


図7 不規則波によるてい線変動

