

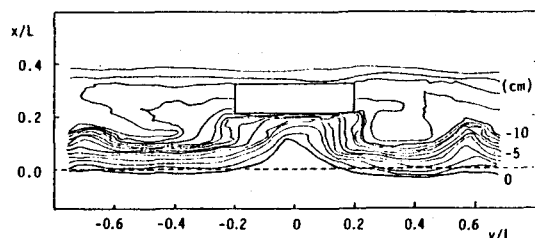
潜水係留浮体による海浜制御に関する三次元実験

名古屋大学工学部	正会員	岩田 好一朗
名古屋大学工学部	正会員	水谷 法美
名古屋大学大学院	学生会員	○ 村上 宗隆
名古屋大学工学部	学生会員	宮田 徹信
技研興業株式会社	正会員	下田 直克

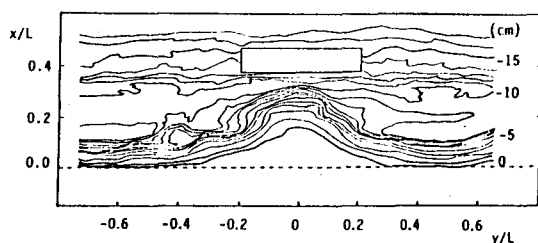
1. はじめに: 砂浜は、防災的面、景観などの環境面、さらには、レクリエーション面から重要な役割を果たしてきており、今後のウォーターフロント開発に占める位置も非常に重要である。その砂浜の侵食対策工法として、従来より多くの工法が開発され施工されてきている。しかし、今後の侵食対策工法には、さらに景観、水質保全などの環境面からの要求を満たすことが期待される。著者らは、景観、水質交換性から利点のある潜水係留浮体に着目し、潜水係留浮体による海浜変形について検討を加え、潜水係留浮体が、離岸堤と同様の堆砂効果を持つことを昨年度の研究発表会で報告した¹⁾。今回は、海底地形に加えて、流速の計測も行い、海浜地形の変化を潜水係留浮体周辺の流況の特性と関連づけて検討を加えたのでその結果の一部について報告する。

2. 実験方法: 実験は、名古屋大学の長さ30m×幅10m×深さ0.6mの室内平面水槽で行われた。矩形断面の浮体を、1/10の一樣勾配の砂面上に係留索が水平面と45°になるように緊張係留した。海底地形は平衡状態に達したと判断できる状態で計測した。浮体周辺の流況を明らかにするため、浮体近傍の底面上で、底面に平行な岸沖方向と沿岸方向の流速を電磁流速計で計測した。

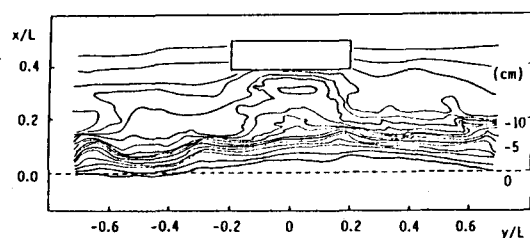
3. 実験結果とその考察: 潜水浮体背後に形成される尖角州は、単頭型、双頭型と三頭型の3つに大別でき、この尖角州の形状を支配する無次元量の一つとして、汀線から浮体設置位置までの距離(lx)と浮体長さ(A)の比(lx/A)が重要であることが明らかにされている²⁾。しかし、浮体はその下部に透過域を持ち、この透過域の大きさによっても尖角州の形状は大きく影響されることが本実験によって判明した。図-1は、地形変化に及ぼす lx/A と D/lx の効果を比較した一例である。なお D は、浮体高さである。まず、図-1(a)と(b)は、同一の D/lx に対して、 lx/A を変化させたものである。両図とも単頭型の尖角州が形成されるが、 lx/A が小さくなると尖角州の大きさは小さくなる。図-1(b)と(c)は、同一の lx/A に対して、 D/lx を変化させた場合である。両図より、 D/lx が小さくなると尖角州は形成されなくなり、汀線の形状は大きく異なるようになる。これは、 D/lx が小さくなると浮体下部の透過域から入射する波の



(a) $H/L=0.01$ $h/L=0.12$ $lx/A=0.46$ $D/lx=0.083$



(b) $H/L=0.01$ $h/L=0.12$ $lx/A=0.92$ $D/lx=0.083$



(c) $H/L=0.01$ $h/L=0.12$ $lx/A=0.92$ $D/lx=0.041$

図-1 地形変化に及ぼす lx/A と D/lx の効果

影響が大きくなり、これが、尖角州の発達を妨げる効果を持つことに起因すると考えられる。したがって、海浜地形に及ぼす浮体周辺の流速場を明らかにする必要がある。

図-2は、浮体周辺の流速ベクトルの時間変化の代表的なものを示した例で、図-1(c)に対応する。なお、点A～Cは、図-2(d)に示される点である。A点では、岸沖方向が卓越した一次元的な運動をしていることがわかる。この領域では沿岸方向に平行な砂漣が形成されており、その形状からも岸沖方向の運動が卓越していることが確認できた。浮体より岸側のB点では、A点と同様、一次元的な運動をしているものの回折波の影響のため、運動の方向は入射波の方向に対して傾きを持つ。一方、浮体背後のC点での流速ベクトルの時間変化は、A点、B点と異なり、丸くふくらんだ二次元的な運動をしていることが明らかである。これは、浮体背後への回折波による運動と、浮体天端上、浮体下部を透過する入射波による運動の二つの成分が合成されているためであると考えられる。なお、この領域では、鱗状の砂漣が形成される。

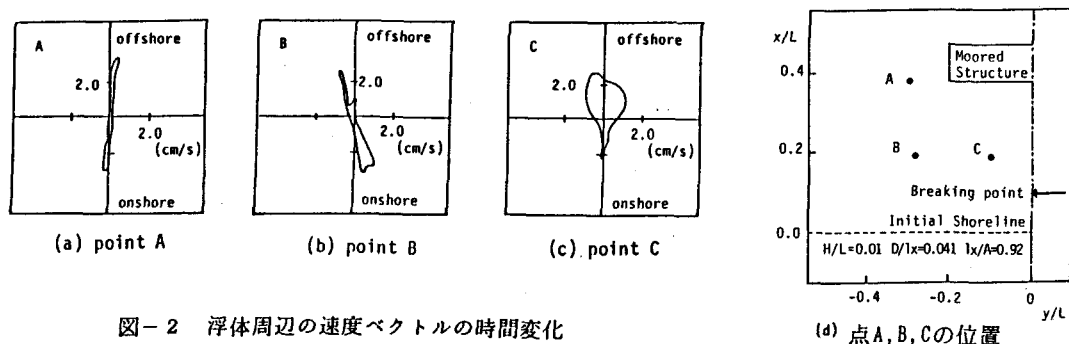


図-2 浮体周辺の速度ベクトルの時間変化

図-3は、浮体周辺の流速を積分して求められる一周当りの残差流成分の大きさと方向を示したものであり、図-1(c)に対する結果である。同図より、浮体による回折効果によって底面付近の残差流も浮体背後に回り込む傾向が認められる。すなわち、この方向に質量輸送があることになる。そして、その大きさは、特に一次元的な往復運動が、卓越する範囲で大きい。しかし、浮体から若干離れた場所では浮体から離れてゆく流れも認められる。この流れの一原因としては浮体の運動が挙げられる。これらの二つの流れは、それぞれ尖角州、及び汀線の後退部に向かっており、図-1の(a)に示したような海浜地形を形成する原因になっていることが指摘できよう。

4. おわりに： 潜水係留浮体の海浜制御機能には、 lx/A の値と同様に、透過域の大きさを表す D/lx の値も重要であることが明らかになった。また、浮体周辺の流速場は、回折波と透過波の合成により場所的に大きく変化し、これが背後の地形に大きく影響を及ぼしていることが判明した。今後、さらに詳細な測定を行い流況と地形との相互関係について、詳しく議論してゆく所存である。

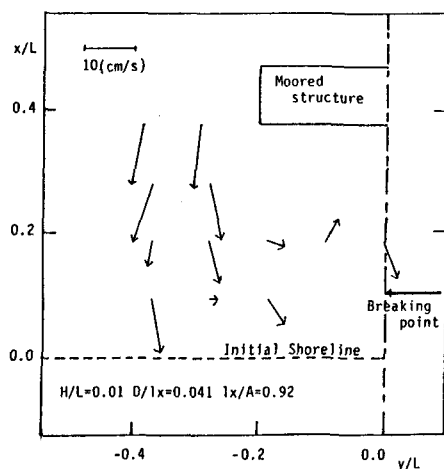


図-3 浮体周辺の残差流成分

- 《参考文献》： 1) 岩田ら：中部支部研究発表会概要集(1989)
2) 村上：名古屋大学卒業論文(1989)