

Ⅱ-34 中層浮き魚礁設置精度の向上に関する実験的研究

徳島文理大学 学正員 ○松山 起也
高知高専 正会員 小野 正順

1. はじめに

中層浮き魚礁は図-1に示すような水深500m～1500mの海域の中層域に設置される浮き魚礁である。この中層浮き魚礁を海底に設置する場合、水面よりアンカーから海中に投入される。このとき海底地形が広い範囲にわたり平坦であれば問題はないが、好漁場は海底の起伏が激しく流れの変化がある場所や海底の栄養塩が湧昇しやすい大陸棚斜面などで設置する場合が多い。中層浮き魚礁の集魚効果は設置水深によって大きく左右され、出来るだけ船舶の航行の妨げにならない程度の水面近くに設置することが重要である。現在までに、アンカーの設置精度の基準は定められていないが、海底の起伏の激しい場所においては、浮き魚礁の設置位置の精度がその魚礁の集魚効果を左右する重要な要因となると考えられる。

このような観点より本研究では、できるだけ正確な位置に投入できるアンカー形状を検討した。アンカーは必要重量が確保できれば形状は多少自由に变化させることができる。種々のアンカー形状を考えて水中での落下実験を行い、落下位置のばらつきを計測することで、最もばらつきの少ない形状を水理模型実験により検討した。

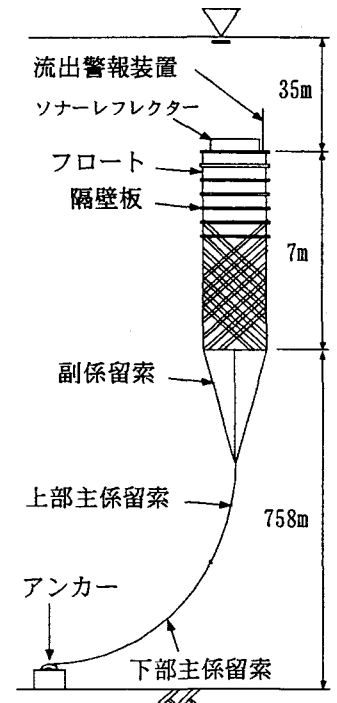


図-1 中層浮き魚礁の設置例

2. 実験装置及び実験方法

実験で用いたアンカー形状は、現行のアンカー形状を含めて5種類である。現行のアンカー形状の他に平板型アンカーの形状として、流れ直角方向の射影面積を大きくとり抗力が大きくしゆっくり落下させ、さらに空隙を設けることで後流域の負圧の発生を抑制し後流渦の発生を抑えるような形状を考えた。2つ目は直方体型アンカー形状として、アンカーの厚さは現行のものと同じで、空隙を空けた分だけ流れ直角方向の射影面積が大きくなっている形状である。平板の場合と同じ目的で空隙が空けられており、落下方向の長さ（アンカーの厚さ）が大きいことで、落下時の安定性を確保するような形状とした。3つ目は図-2に示す突起付アンカー形状である。直方体型アンカーを基本とし、効率的に水中を落下できるように、アンカー側壁に三角形の突起を取り付けている。4つ目は羽根付アンカー形状であり、直方体型アンカーを基本とし、傾いても自動修正できるように鉛直版を側面に取り付けた形状である。実験に用いた水槽は、高さ2.0m、縦横は内寸で80cm四角の片面ガラス張り水槽である。模型アンカーの形状は5種類とし、模型縮尺は1/25, 1/50, 1/100の3種類で行った。水槽の上方から照明を当て、ビデオでアンカー着底位置を計測し、側方のガラス面からもビデオで撮影することでアンカーの沈降速度を計測した。模型アンカーの投入は、各ケースについて50回づつ行った。

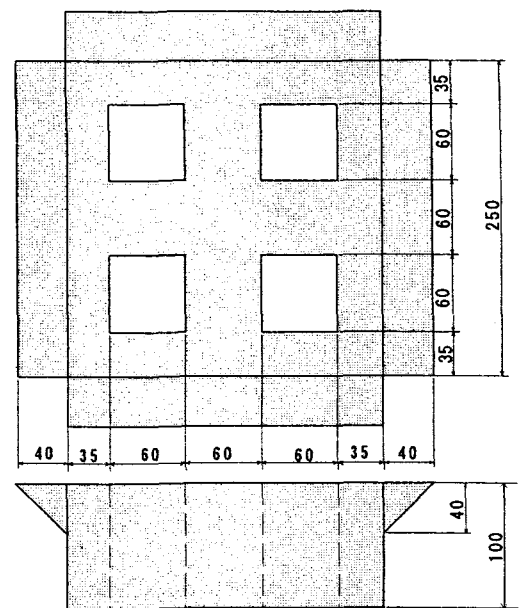


図-2 突起付きアンカーの形状(unit:cm)

3. 実験結果

実験を行うとどの形状のアンカーも振動しながら落下していることが確認された。明らかに落下時に振動が大きい形状のアンカーは、落下地点にばらつきが大きく、ひっくり返る場合も見られた。実験において直方体型アンカー及び羽根付アンカーは50%以上の確率で落下途中にひっくり返った。図-3と図-4はそれぞれ現行アンカーと突起付きアンカーの落下地点のばらつきを示している。模型縮尺は両方とも1/50の場合である。どのケースも同じであるが、原点を中心とする正規分布にはならず、比較的偏った落下位置のばらつきを示す。従って、図-3、4中に示す着底地点の約90%（50地点中44～46地点）を含む原点を中心とする円の半径を求めた。すなわち、アンカーを落下させた場合、90%の確率でその半径の円内にアンカーは落下すると考える。表-1は各ケースの落下位置のばらつきをまとめて示している。最も安定して落下したのは突起付きアンカーである。これはアンカーの側面に突起を設けることにより流れの剥離点を突起の先端とする事で、後流域の流れが安定するものと考えられる。また、現行アンカーは、現地換算で100m落下した地点でばらつきの半径はほぼ8mで落下に伴ってばらつきが広がるわけではなく、ある範囲内に収まることがわかる。一方、他の形状のアンカーは落下距離に伴ってばらつきの範囲が大きくなる傾向を示している。

表-1 アンカー落下位置のバラツキの大きさ

タイプ	縮尺	半径(cm)	現地半径(m)	現地落下距離(m)
①現行アンカー	1/25	14	3.50	50
②平板型アンカー		18	4.50	
③直方体型アンカー		24	6.00	
④現行アンカー	1/50	16	8.00	100
⑤平板型アンカー		13	6.50	
⑥直方体型アンカー		20	10.00	
⑦突起付きアンカー		5	2.50	
⑧羽根付きアンカー	1/100	16	8.00	200
⑨現行アンカー		8	8.00	
⑩平板型アンカー		15	15.00	
⑪直方体型アンカー		17	17.00	
⑫突起付きアンカー		10	10.00	
⑬羽根付きアンカー		23	23.00	

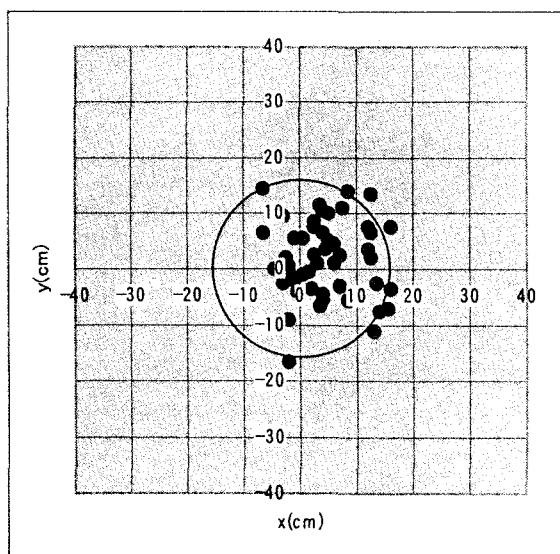


図-3 現行のアンカー落下位置(1/50)

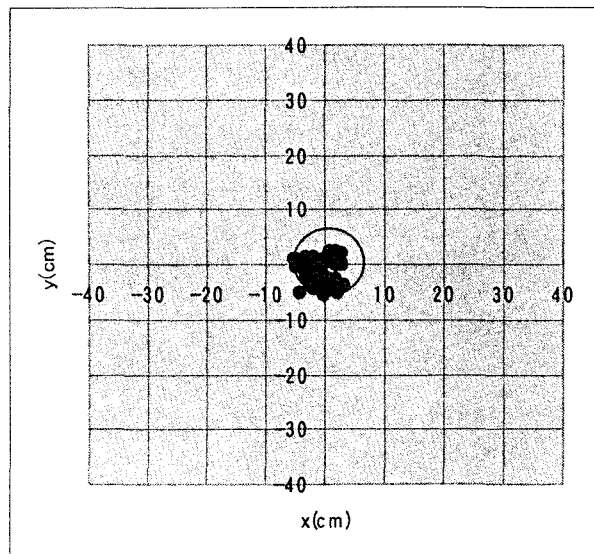


図-4 突起付きアンカー落下位置(1/50)