釣用錘水中落下速度計測装置の開発

小竹泰生*, 橋本心太郎**

Development of the Speed-Measuring Device for Fishing Sinkers Falling into Water

ODAKE Yasuo*,
HASHIMOTO Shintaro **

This paper is intended to introduce how to develop a device which measures the speed of fishing sinkers falling into water. Using this device, the authors have succeeded in the production of fishing iron sinkers which fall into water faster. Moreover they showed better performance than the ordinary lead sinker.

キーワード　水中落下, 錘

1. はじめに

臨海実習場には海上・海中の観測を行う実験装置や, これらの各種計測を行うことができる船舶が多数ある。また, 富山湾は沿岸から離れると急激に深くなり, 深海域に短時間で到着することができる。この利点を活かし, 数年前に釣具メーカーと釣用錘脱鉛化プロジェクトを実施した。この時は小型船舶「わかしお 3 号」(図1)を使用し, 水深 300 メートル海域での水中落下速度計測装置の開発を行った。本論はその開発方法を報告するものである。

2. 釣用錘脱鉛化プロジェクトの概要

環境問題の面から, 様々な物に使用されてきた鉛の使用を中止するいわゆる「鉛フリー化」が進められており, 釣用錘についても例外ではなく脱鉛を求められていた。鉛に替わる安価で, 比重が大きく, そして無害な鉄製錘を開発するためのプロジェクトである。

開発した錘は主にイカ釣り用のもので, 釣り船で使用するものである。条件として, 他の釣り客より速く落下し, イカのいる水深まで到達しなければならないこと

図1　わかしお3号

図2　鉛製錘

である。これは1番最初に見たエサに食い付き易いというイカの習性があり, このことを達成させるため鉛と同等, またはそれ以上の落下速度が絶対必要であった。それにはまず, 錘がどれくらいの速さで水中を落下するのかを知る必要があり, その速さを計測する装置が必要となる。

3. 落下速度計測装置の考案

約 200m の水中落下速度をその物体に糸を付けずに計測するためには, その深さを持つ水槽で計測することが最も良い。しかし, このような水槽を作成することは現実的ではない。釣具メーカーも 30m の水槽を所有しているが, これを越えるものの作成は不可能であった。これらの理由により, 錘に糸を取付けその繰り出された長さを測る計測装置を作成することとした。作成

*技術室
e-mail: yodake@nc-toyama.ac.jp
**練習船若潮丸
e-mail: hashimoto@nc-toyama.ac.jp

　（平成27年 2 月 2 日受付）

する上で重要なことは，釣り糸の送り出しに伴う抵抗を小さくし，均一に送り出し，そして連続して計測可能なものを作ることである。このことを考慮した上で，次の4つの装置を考案した。

3．1　装置①

発泡スチロールを図のように加工し糸を円状に敷き並べ(コイルする)，錘をつけた糸を中央の穴から投下する方法である。釣り糸と発泡スチロールとの間に若干の抵抗があると考える。

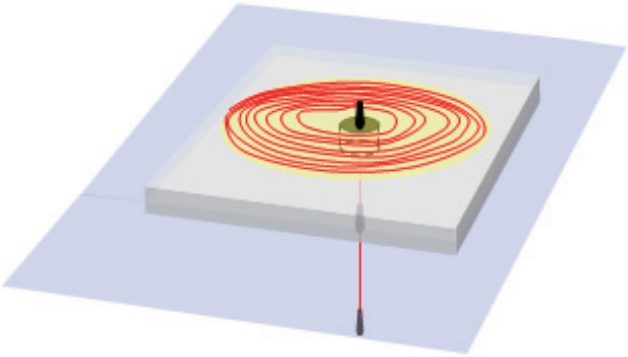

図3　装置①

3．2　装置②

図4のように，横方向に固定した棒に糸を吊り下げ，錘を投下する方法である。糸が棒と接する部分が少ないため抵抗は小さいと考える。棒自体が回転するものであれば，さらに抵抗が小さくなる。

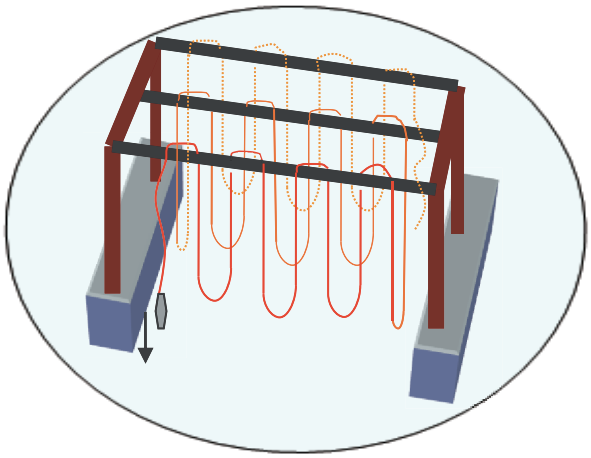

図4　装置②

3．3　装置③

電動リールのギアを入れず中立の状態とし，空回りさせて投下する方法である。竿に糸を通すと抵抗が増加するため，竿は使用せずに図5のように直接リールから投下する。リールの抵抗が小さいものであれば良い結果が得られると考える。

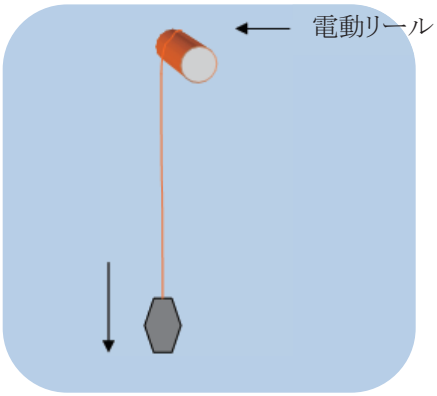

図５　装置③

3．4　装置④

他の3つと違い，図6のように糸に錘をつけた状態で沈ませた状態を作り，その糸に沿わせるようにして錘を投下する方法である。落下完了の判断は竿がしなるときにその深さまで到達したと判断する。水中を落下するときに糸が水から受ける抵抗がないのが特徴である。ただし，錘のリングと糸との間で抵抗が発生することが考えられる。

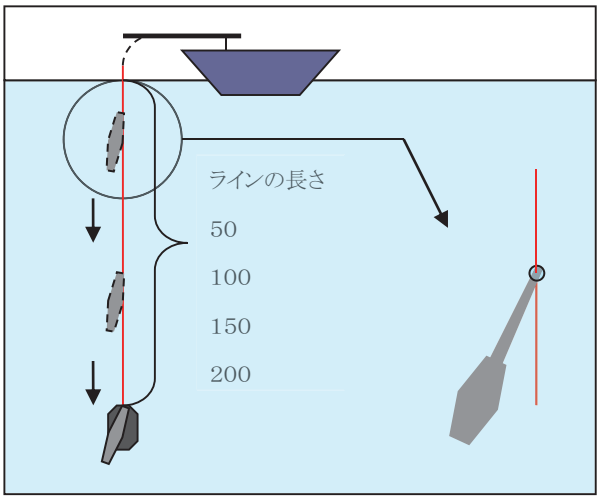

図6　装置④

4. 試作及び投下計測結果

上記4つの装置を試作し，表1に示す場所・海象において投下計測を行った。装置の性能を知るため計測の長さを 50m とし，その落下にかかる時間を測定した。錘は鉛製 120 号(454.64g)，糸は 4 号を使用した。

表1　試験の場所・海象

試験場所	富山湾海岸から2マイル程度(水深約 200m)
風	南西　2～3m/s
うねり	なし
天候	晴れ

4. 1　装置①

発泡スチロール(縦 935mm×横 935mm×厚 30m)，中央に 100mm の穴を空け作成した。図7左は 50m をコイルしたものである。計測日は風がほとんど無かったにもかかわらず，糸が風で飛ばされてしまい，うまくコイルすることができなかった。また，糸によりが入っていることもうまくコイルできない理由である。実際に，200m の糸を重ならないようにコイルする場合は，これよりも大きな面積の装置を作る必要がある。

投下試験を行ったところ，実施した計測3回ともに図7右のようにきれいに落下せずに絡んでしまい，投下時間を計測することはできなかった。その後，糸を水に付けるなどの工夫を行ったが，きれいに落下させることはできなかった。本装置は風が無風の状態においても，海上で糸をコイルするための時間がとても掛かり，50m では 5 分程度必要となる。

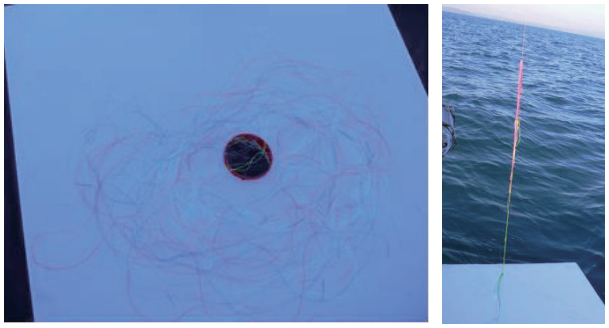

図7　試作装置①の試験

4. 2　装置②

図8のような市販のタオル掛けを利用し試験を行った。50m でも糸の束は大きく，準備には時間が掛かる。試験を実施する前に海面まで装置を移動したところ，図8右のように風で糸が片方に寄ったため，再準備を行い，風が無い時に移動させた。

錘を投下し，時間を計ったところ，50m では 16.28 秒であった。

図8　試作装置②の試験

4. 3　装置③

電動リールを使用し，図9のように直接手で持ってリールのガイドには糸を通さず，ギアを中立にした状態で投下した。絡むことなく落下し，50m の落下時間は 15.28 秒であった。これは計測できた装置の中では最短である。ただ，巻き出し中にリールから大きな機械音が発生していたため，大きな抵抗が存在すると考える。

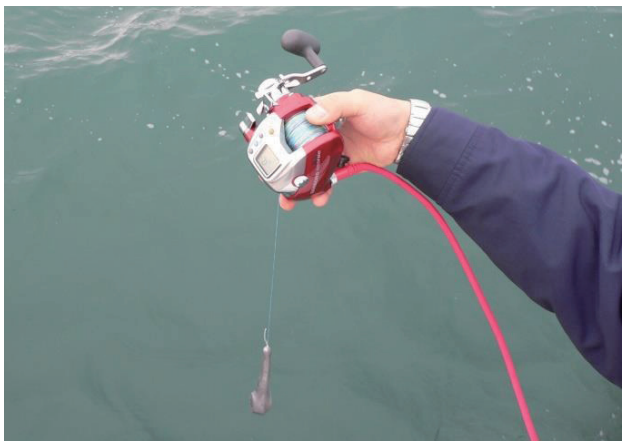

図9　試作装置③の試験

4．4　装置④

図10のような状態で，糸に錘を沿わせて投下試験を行った。試験日は風が弱かったにもかかわらず，潮流があったため船が流されてしまい，先に落とした糸が真下ではなく斜めに張っている状態であった。錘を投下し時間を計測したところ，47.48 秒という遅い結果となった。理由として，糸が真下ではなかったため，糸と錘のリングとの間において大きな抵抗が発生したことが考えられる。

図10　試作装置④の試験

4．最適な落下試験法の決定と装置作成

試験を行う日は風や潮流がなく，海上の穏やかな日を選ぶ必要がある。これは風や潮流によって船体が流れることがないため，錘を真下に投下することができるからである。4つの計測結果により試験に適応しているのは装置③のリールタイプであることが言える。巻き上げにかかる時間が短く，絡まる確立が少ない。さらに風や潮流がある悪条件のもとでも試験可能である。この他，投下試験による速度の面からも良い結果が得られており，抵抗が小さいリールを使用すると，より速度は速くなると考える。

図11は装置③を計測しやすいように作成したものである。試験は風上の舷に固定器具を設置し，それに作成した装置を取り付ける。リールの抵抗の調整ダイヤルを最も抵抗が少ないところまで緩め，クラッチはオフとする。投下された糸の長さはリールにデジタル表示されているが，誤差があるためこれを使用せず，糸の色分けを目視によって判断し計測することとした。市販の糸は10m 間隔に色分けしてあるが，細かく計測するため5m毎にマーカーで色付けしたものを使用し測定した。糸の太さの決定のため，0.8 号と2 号で落下速度の計測を行い，図12の結果を得た。

糸は細い方が抵抗は小さく良いが，細すぎると切断する危険がある。0.8 号での計測中，落下を止める動作のときに切断することがあったが，リールをゆっくり停止させると切断しないことがわかった。これにより0.8 号の糸を使用することとした。

図11　装置③の試作装置

4．おわりに

本校の臨海実習場設備を使用した技術支援を紹介した。この計測装置によって試作した鉄製錘の水中落下速度の計測を行った。最適な錘の形状を分析し何度も改良を加え試験を行った結果，鉛製錘のみならず他社鉄製錘を上回る落下性能を有する錘の試作に成功した。現在，この錘は意匠登録を行い，特許を取得し，専用実施権契約を結んだ釣具メーカーから製品として販売されている。

今後も本開発のようなプロジェクトを積極的に進め，本校の特色を生かした研究・開発を実施していく必要があると考える。

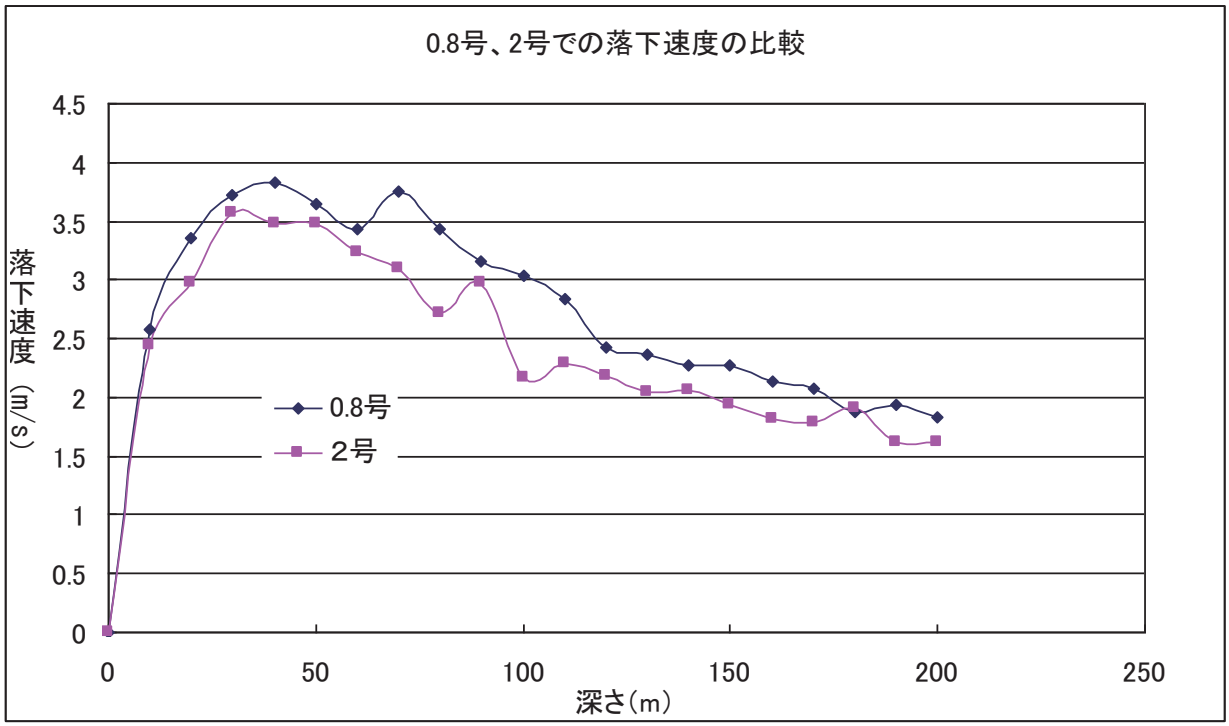

図12　糸による落下速度の違い

5. 参考文献

(1)遠藤 真，橋本 心太郎，金田 泰三，小竹 泰生，金山 恵美，浦 恵理夏，移動体形状の体系的最適化技術による産学連携，独立行政法人国立高等専門学校機構論文集「高専教育」(37)，437－440，(2014)

(2)長野剛，「糸やオモリ，有害性を除く試み」，『朝日新聞』，2014年12月10日付夕刊，pp.9

(3)Makoto ENDO, Development of Recreational Fishing Tackle, Proceeding of The 9th Asian Conference on Marine Simulator & simulation Research, Daejeon KOREA, 139-145(2009)