

**【問い合わせ先】**

独立行政法人 港湾空港技術研究所

施工・制御技術部 新技術研究官 野口仁志

(直通) TEL 046-844-5063

平成19年9月18日

**網チェーン式回収装置が、水深180mの海底に沈んだ水中翼の回収に成功**

(独) 港湾空港技術研究所

独立行政法人港湾空港技術研究所(国土交通省所管)が開発した網チェーン式回収装置が、水深180mの海底に沈んだ水中翼の回収に活用され、回収に成功しました(写真-1~4)。

対象海域は水深180mと深いため潜水士による回収は困難な状況でした。そのため、引き揚げ作業を行う日本サルヴェージ(株)より、当所が考案・開発した網チェーン式回収装置の活用の要請がありました。

当回収装置は、潜水士等の支援を必要とせず、吊りワイヤーの巻き上げ下げ操作だけで、対象物を掴み上げることができるものです。電力・油圧等の動力及び耐圧構造は不要で、簡易な構造のため、大水深においても吊りワイヤーの長さを延長するだけで対応できます。網チェーンで対象物を絡めて掴むため、任意の形状の対象物に対して適用が可能です。これまで既設消波ブロック撤去工事での活用実績がありますが(写真-5)、今回のような大水深海域の落下物の回収には、初めて活用されるものです。

2007年7月22日、日本海の西部海域にて回収作業が行われました。回収装置の吊り枠に水中カメラ及び水中位置計測装置が搭載され、作業台船から回収装置を海底に吊り降ろす形で行われました。海底に到達後、水平位置の制御は、作業台船の位置を制御することにより行いました。潮流等のため、作業台船より20~30m程度流されていましたが、1mの精度で回収装置の位置をコントロールすることが可能でした。水中翼を水中カメラの画像で確認してからは、約20分で水中翼を掴み、そしてその約25分後には作業台船上に引き揚げられました。回収された水中翼は、重量4t、長さ6.3mでした。

今回の成果より、本回収装置は大水深海域の落下物の回収においても有効に活用できることが実証されました。

なお、海外においては、大水深において重作業が可能なロボットアームを備えたROV(遠隔操縦ロボット)もありますが、本回収装置のように、電力・油圧等の動力が不要な簡易な装置・方法による回収は、類を見ない画期的なものだと言われております。



写真-1 海底での水中翼の拘束



写真-2 海面への引き揚げ



写真-3 海面上への引き揚げ



写真-4 船上への回収



写真5 既設消波ブロック撤去工事

## 1. 網チェーン式回収装置について

### 1) 概要と運用方法

港湾・海岸工事における既設消波ブロックの回収作業例を主体に、その概要及び運用方法を示します。

回収装置は吊り下げ用支持フレームに網状チェーンを吊り下げた構成です（図-1）。

吊り下げられた網状チェーンを移設しようとする消波ブロックの上に覆いかぶせるように支持フレームの位置を調整します。すると、網状チェーンの周囲部は、自重により、絡み合った周囲の消波ブロックとの間の僅かな隙間にも滑り込み、移設しようとする消波ブロックの脚に網の目が絡みます。

装置吊りワイヤーを引き上げると、網状チェーンはチェーン引き込み管より引き込まれ、それに伴い網の目が絞り込まれブロックの脚をしっかりと把持してブロックを吊り上げることができます（図-2）。

ブロックの解放は、ブロックの仮置き場所に角材等により凹凸を設けておき（写真-1）、凹部に下側の網チェーンが掛かっている脚を降ろします。その後、クレーンの主巻きワイヤーを緩めるだけで無人で簡単にブロックを解放できる構造となっています（写真-2）。

写真3-6は、工事での活用状況です。

### 2) 特長及び期待される効果

#### ①無人化施工が可能

ブロックの吊り上げ及び開放作業に、人力作業の支援は不要です。

#### ②構造が簡易で軽量

基本構造は網の目状のチェーンとそれを吊り下げる支持フレームのみで、軽量です。

#### ③動力部を有しない

クレーンに吊し、吊りワイヤーの巻き上げ下げにて作動させるので、モータ等の動力装置は不要です。

#### ④操作が簡単

基本的に吊り下げているクレーンの操作のみです。

#### ⑤安全性・効率性の向上

従来のような、潜水士がワイヤー掛けする作業が不要となるので、作業の安全性および作業効率の向上が図れます。

#### ⑥種々の形状の物体回収への活用

ブロックだけでなく、種々の形状の海面浮遊物あるいは海底落下物等の回収作業への活用が期待出来ます。水深が深い場合、電動あるいは油圧駆動等による回収装置では耐圧構造が大きな課題となるが、本装置の場合は、水深、水圧に影響されない構造となっているので、大水深においても吊り上げるワイヤー長を伸ばすだけで対応可能となります。

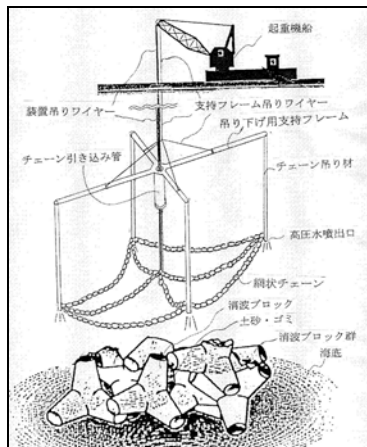


図-1 網チェーン式回収装置図（吊上前）

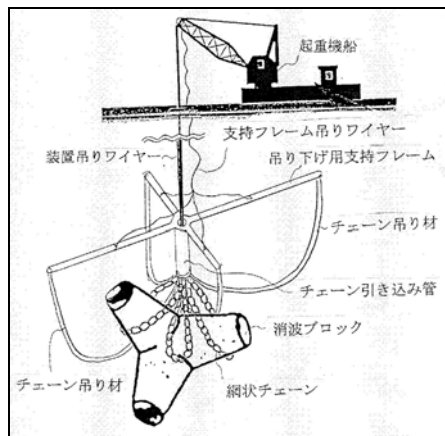


図-2 網チェーン式回収装置図（吊り上げ時）





写真-1 凹部にブロック着地



写真-2 ワイヤを緩め解放



写真-3 作業開始 (0 秒)

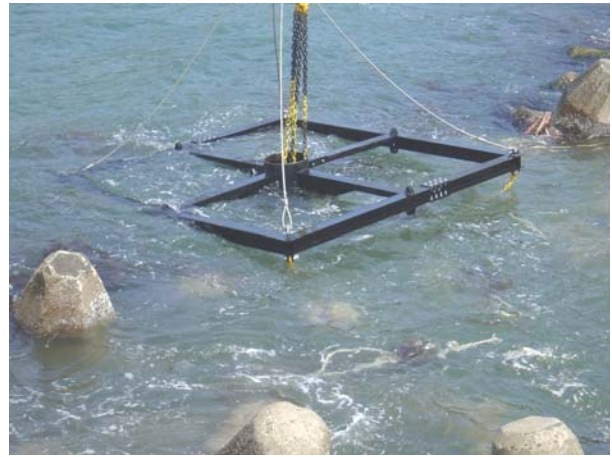


写真-4 作業開始後 10 秒



写真-5 作業開始後 50 秒



写真-6 作業開始後 60 秒

## 2. 回収作業

対象海域は水深 180m と深いため潜水士による回収は困難な状況でした。そのため、引き揚げ作業を行う日本サルヴェージ(株)より、当所が考案・開発した網チェーン式回収装置の活用の要請がありました。

2007年7月22日、日本海の西部海域にて回収作業が行われました。回収装置の吊り枠に水中カメラ及び水中位置計測装置が搭載され、作業台船から回収装置を海底に吊り降ろす形で行われました(図-3)。

海底に到達後、回収装置の水平位置の制御は、作業台船の位置を制御することにより行いました。回収装置は、潮流等のため 20~30m 程度流されていましたが、約 1m の精度で回収装置の位置をコントロールすることが可能でした。

水中翼を水中カメラの画像で確認してからは、約 20 分後に水中翼を掴みました。そしてその 25 分後には作業台船上に引き揚げられました。

回収された水中翼は、重量 4 t、長さ 6.3m でした。

- ・ 9 : 0 0 網チェーン回収装置を海中へ降下開始。  
水中翼の搜索。(昼休み約 1 時間を含む)
- ・ 1 2 : 4 5 水中翼を発見。
- ・ 1 3 : 3 0 水中翼を台船上に回収。

日本サルヴェージ(株)では、「海外においては、大水深において重作業が可能なロボットアームを搭載した ROV (遠隔操縦ロボット) による回収事例はあるが、本装置のように、船上からの吊りワイヤーの操作だけで種々の形状の物体をこれほど簡単に回収できる機能は、これまで類を見ない画期的なものだ。実用性・汎用性も高く、種々の作業への応用が期待でき、今後も機会があれば活用したい。」とのコメントでした。

- ・ 作業台船 ; 船名「開洋」(日本サルヴェージ(株)) L. B. D 80m×26m×5m  
DPS (Dynamic Positioning System; 自動船位維持装置) 装備。

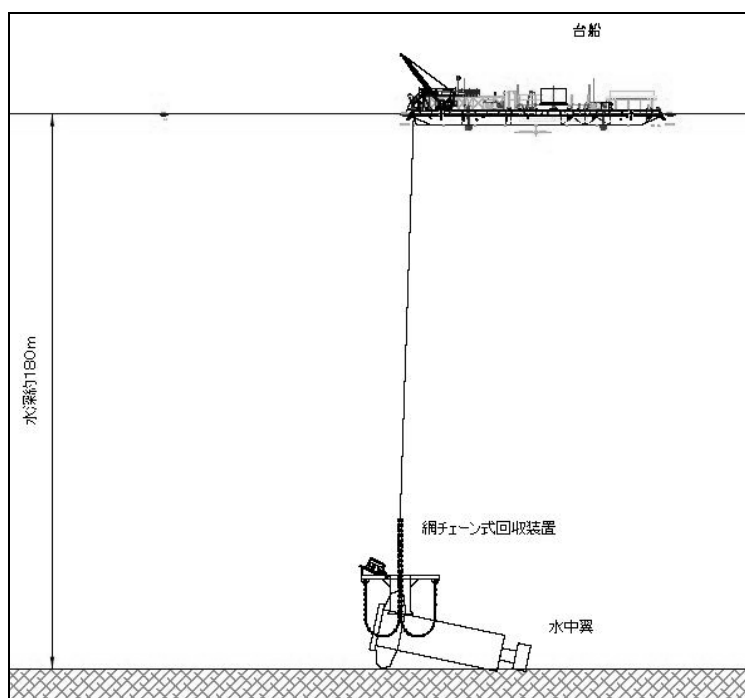


図-3 回収作業概要図