

5. 25Tonテトラポッド掴み機

五洋建設㈱：石井 博

1. まえがき

我国は、周囲を海に囲まれ、海岸線が長く、波の侵食作用により様々な地形が形づくられ、景勝地として、親しまれている所も数多くある。しかし、海岸線の利用、国土の保全の為人工的な護岸も多数建設されている。護岸工事の中に、消波ブロックとして、テトラポッドを使用して、海岸を波の被害から護ったり魚や貝の養殖場の保護や、侵食された砂浜を回復する工事等がある。本報告は、このテトラポッドを確実に掴み、据付け撤去が安全に行える掴み機を開発したので概要を述べる。

2. 開発の経緯

従来から、テトラポッドの転置時の吊り方は、サスペンダーによるか、ワイヤーを大回しに掛ける方法によって行われている。しかし、ワイヤーによる方法では衝撃力が加わると外れる可能性があり危険である。又、据付けは、通常ワイヤーと自動フックの組合わせで行っている場合が多いが、据付け直しが難しいという欠点があった。同様に仮護岸等に使用されて組合わさっているテトラポッドの撤去ではワイヤーの掛け方は手間のかかる作業であり、特に水中部では、波浪があると濁りの発生や荷の揺れが生じ潜水士にとって過酷で危険を伴う作業となる。この為、ポリップ型バケットを使用した撤去が広く行われているが、テトラポッドの破損が多く発生する欠点がある。このようなテトラポッドの破損の防止と労働者を重労働や危険から開放することを目的として開発したのがこのテトラポッド掴み機である。

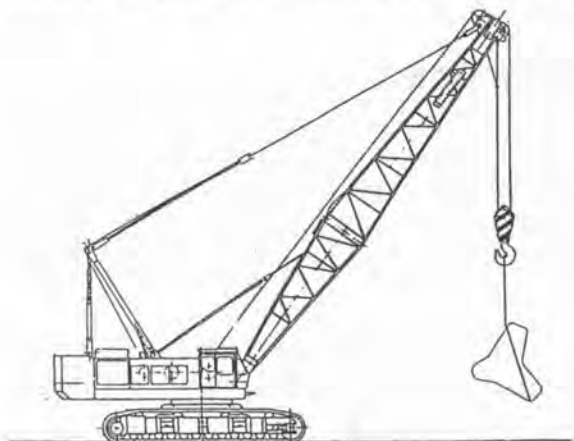


図-1 ワイヤー大回しによる吊り方。

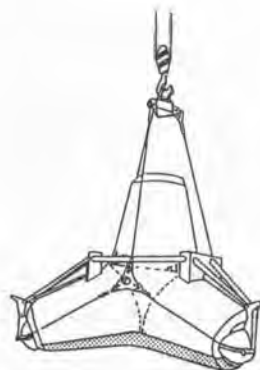


図-2 サスペンダーによる吊り方。

3. 構造と仕様

装置は、掴み機本体と油圧ユニットに大別される。装置の構造を図-3、4に、使用を表-1に示す。

掴み機本体は、テトラポッドを掴む三本の爪と作動用の油圧シリンダー及び油圧切替弁の入った胴体部から構成されている。油圧シリンダーで爪の後端側を押し、二支点を介してテトラポッドを掴む構造となっている。爪の掴み部は円形の面取り加工を行ない、テトラポッドの中央球形部を確実に掴む形状にしてある。油圧ユニットは掴み機作動の油圧を発生させる装置で電動機により油圧ポンプを駆動して圧力油をえている。本体掴み機は、油圧ユニットから2本の油圧ホース及び運転用操作箱から1本の制御ケーブルで結ばれている。

形 式	油圧テトラポッド掴み機
対 象 物	25TON 型テトラポッド
自 重	約 25,000 kg
電 源	動力用電源 AC 200 V, 50 Hz 操作用電源 AC 100 V, 50 Hz
圧 力	常用圧力 100 kg/cm ² , 最高使用圧力 140 kg/cm ²
開閉時間	(常用圧力) 開き 9.3秒, 閉じ 13.6秒 (最高圧力) 開き 10.0秒, 閉じ 14.6秒
油圧シリンダー	φ250 × φ140 × 400ST × 3本
油 槽	約 1,000 ㍓
電 動 機	交流モータ 55 kW × 2 台

表-1 テトラポッド掴み機仕様。

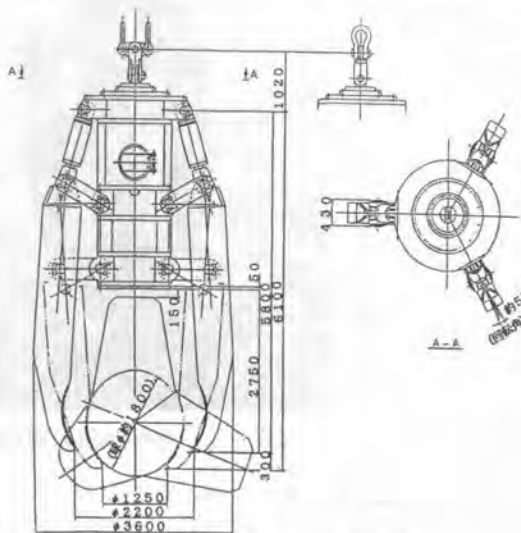


図-3 テトラポッド掴み機本体

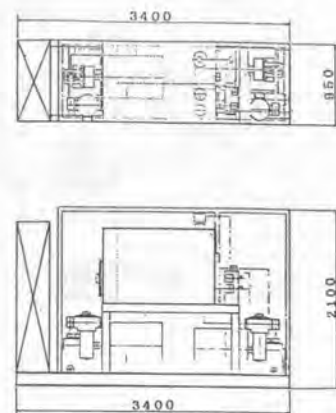


図-4 油圧ユニット

4. テトラポッド掘り機の特長

上記の構造にもとづく本掘り機はつぎのような特長を有している。

- ① 油圧式の為、圧力油の量及び作動圧力を変えることができ、掘り速度、掘り力を任意に変えることができる。
- ② 各油圧シリンダーは単体及び連動で運転することができ、狭く複雑なブロックの組合せに対応できる。
- ③ 爪は油圧シリンダーで後端側を押され、途中の2本のリンク機構で拘束され、下がりながらテトラポッド中央球形部を挟んでいくため全体にスリムで、先細形状の爪とあいまって組合わされたテトラポッドの狭い隙間に入り易い。
- ④ 各爪は、それぞれ左右5°回転できる軸受構造になっている為、本体吊り環部のスイベルジョイントとあわせて、3本の爪をテトラポッドの三脚の間に誘導し易くなっている。

5. 操作方法

掘り機の運転は、掘り機本体をクレーン等で吊り、クレーンオペレーターが目視確認しながら、クレーン運転席に置いた操作箱のスイッチで行う。水中部にあるテトラポッドは、静かに掘り機を降下させ旋回操作をしながら搜索する。掘り状況はクレーンの荷重計の読みで確認する。水切り前にテトラポッドの掘り具合を目視確認し、中央球形部を確実に掘んでいることを確認して吊り上げる。

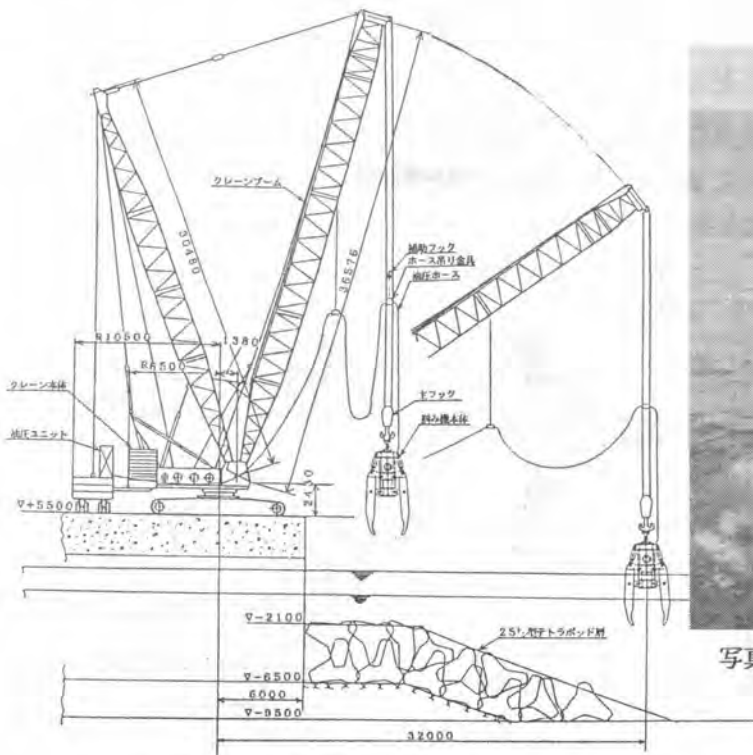


図-5 作業状況



写真-1 水切り前の掘り機

6. テトラポッド掴み機稼働実績

工事概要： 港湾改造工事の為、25TON テトラポッド撤去

工事期間： ① 南防波堤工事、平成元年6月～7月

② 北防波堤工事、平成2年3月～4月

稼働実績

項 目	南防波堤工事	北防波堤工事
稼働対象日	41日	19日
機械修理による休止日	14.5日	0日
波浪による休止日	1日	3日
稼働日数	25.5日	16日
水中部撤去数	372ケ	234ケ
1日平均テトラポッド撤去数	$(372 \div 25.5)$ 14.6ケ/日	$(234 \div 16)$ 14.6ケ/日
撤去時こわれたテトラポッド数	7ケ (1.9%)	6ケ (2.5%)

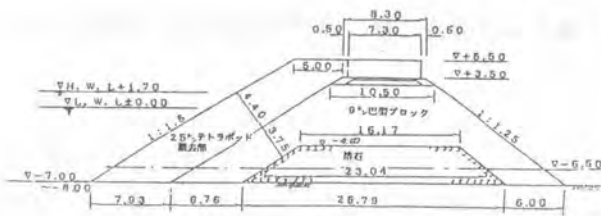


図-6 北防波堤断面

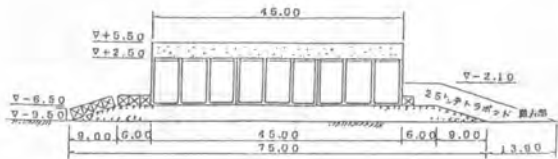


図-7 南防波堤断面



写真-2 テトラポッド陸揚げ

7. あとがき

テトラポッド掴み機は、現在600ケ余りの撤去作業を終了している。

この間、海中にあるテトラポッドをオペレーターが目視確認できる装置として、改良型グラフィックソナーを使用した。今後も、使いやすい機械をめざして努力していく次第である。