

## 4. シャローショベルの開発について

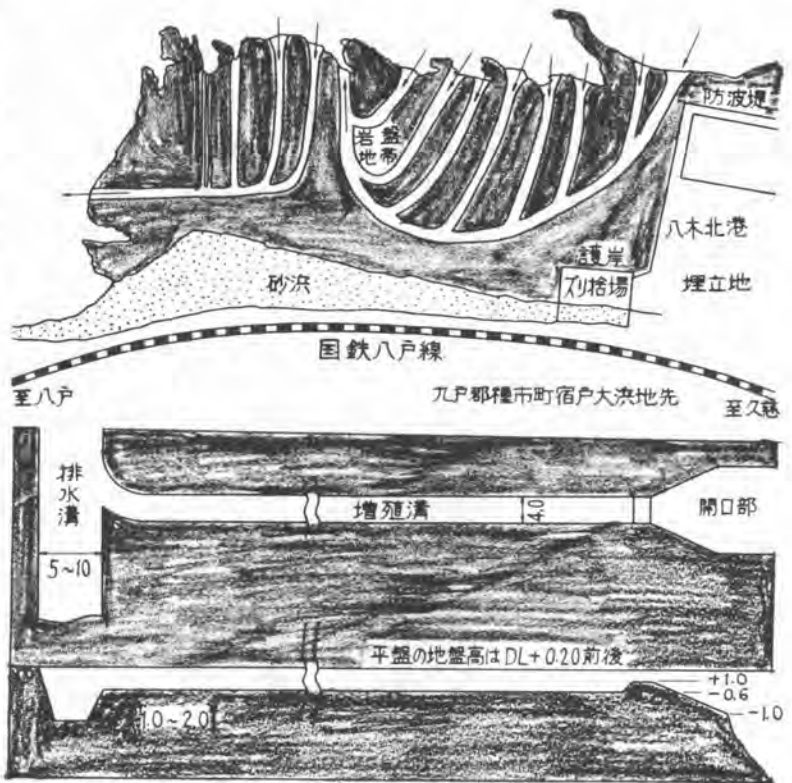
日本国土開発(株) 原 庸 道

### 1. 開発の目的と経緯

当社が受注・施工している水産土木工事の一つに岩手県種市地区大規模増殖場開発事業がある。種市村近の海岸には、沖出し200m前後の軟岩平盤が点在し、総面積として凡そ120haと云われている。平盤の沖側先端周辺は急斜面になつていて、ウニ、アワビ、コンブ等の宝庫であるが、平盤上は干潮時に露出するため生物が棲息することが出来ず、いわゆる不毛の地になつている。ここに土木的に手を加えて、岩盤上に溝を掘り、波のエネルギーにより、溝内に常時海水の流れを確保することにより、平盤全体を実り豊かな生産の場に転換しようとするものである。

溝の設計は第1図に示すが、溝の底幅4m、深さはDL-0.6m、平盤上の現地盤高は+0.2m前後であるため、満潮時にも水深が浅く、作業船による砕岩は困難である。また陸上建設機械による砕岩も水深から困難であるため、水中ブルドーザを主力機械として計画された。但し、本工事の目的が水産生物の増殖にあり、この付近海域に繁茂棲息する有用藻類や生物の保護のために海水の汚濁については充分な配慮を必要とするものである。従つて工事は海水汚濁対策と、破碎岩搬出に陸上機械を使用するため、潮待施工で設計されている。

第1図 溝の配列と断面



このような条件下にあつ

て、ブルドーザのリツパのみによる砕岩工では能率は高いが、粉碎される量が多く、潮位の再上昇と共に微細スリが波により攪拌され、沿岸流につて拡散する。

拡散する濁りにも、水産生物にとつてあまり問題にならないものと、直接影響するものに大別されるが、海水中に浮遊する極く軽いものは一朝か、二潮で外洋へ持ち去られ、薄められるため、生物への影響は殆んどないものと考えられる。然しながら、ブルドーザの履帯によつて海水と共に練りあげられたものは重いヘドロ状になり、引波によつて沖合方向へ持ち出され、平盤先端近くに沈降するため、多くの生物が棲息する場を破壊することになりかねない。特に、ウニ、貝類の幼稚仔に対しては大きい影響を与える。このために汚濁拡散防止のシートを設置したり、汚濁の甚しい箇所にポンプを置き、汚泥水の吸取も併用し、公害の防止に努めたことは勿論であるが、岩盤破碎による漁場造成工法の根本対策として

- (1) 水中砕岩大割工法の研究により破碎岩の粉碎を避け、汚染源を極小にする。
- (2) 溝の出来形精度の向上。等の目的から本機の開発に踏み切つたものである。

## 2 設計について

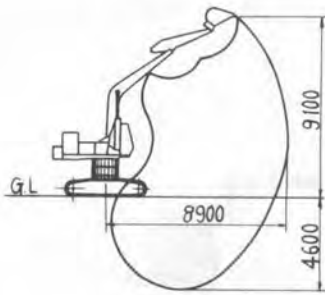
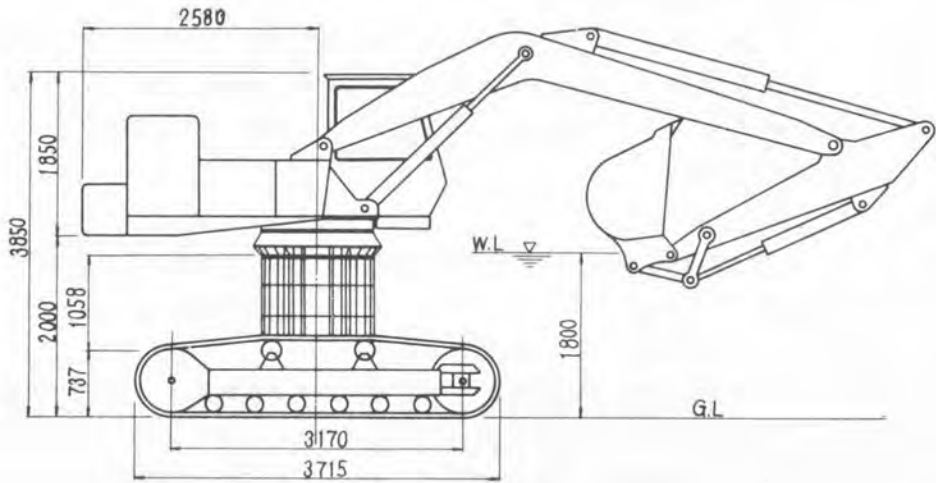
- (1) 設計の基本的考え方。汎用性のない特殊機械は一般に稼働が低く、経済的運用に苦勞するものである。本機についても例外ではない。従つて、以前に開発したシャロー・ブルドーザと同様に、容易に一般工事への転用が出来、而も必要な場合には短期間に台数をそろえることが出来ることを基本条件にし、且つ、量産されているものを活用することにより製作コストの低廉化をはかることにした。
- (2) 以上の基本条件から、市販されているショベルを水中仕様に改装することに方針を決め、考えられるいくつかの改造案の中からトラック・フレームと旋回体を切り離し、中間フレームを入れて再結合する方法の採用に決定した。即ち、旋回体下面の高さによつて作業水深の限界がきまり、要求される掘削能力と、必要な作業水深による機械の安定性の両面からベース・マシーンが決定されることになる。本機の当面の適用現場は種市であり、当現場平盤上の満潮時水深は1.5mであること、対称が軟岩であることからベース・マシーンとして0.6m<sup>3</sup>級油圧ショベルを選定した。
- (3) アタッチメントとして、普通バックホウバケットの他、砕岩用リツパバケットを備え、更に岩質によつては水中油圧式ブレイカーを使用し得る。このために、アームは油圧パイプを配管したショートアームであり、油圧駆動水中ポンプをセットすれば溝内の微細ズリ、砂泥の掃除も可能である。
- (4) 最も注意せねばならないことは、重心位置が上るための転倒であるが、現場条件、運転条件、輸送条件等を配慮して、前方及び側方の転倒角を30度以上に指定している。その結果、第1表のようになり、傾斜実験でも安全性の確認がなされている。

機械の仕様及び仕様図については次頁を参照されたい。

第1表 転倒角

	設 計 値	測定値による計算値
前方転倒角	43°20′	46°53′
後方転倒角	42°30′	45°01′
運転席側への側方転倒角	34°53′	33°40′
運転席と反対方向への転倒角	34°53′	40°52′

(5) 仕様及び仕様図



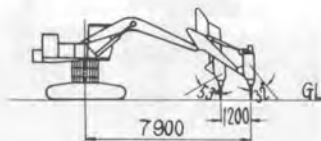
作業半径

仕 様	
バケット容量	標準 0.6m <sup>3</sup> (山積 0.7m <sup>3</sup> )
最大掘削半径	8900mm
最大掘削深さ	4600mm
最大掘削高さ	9100mm
全装備重量	19200kg
輸送時全長	9190mm
“ 全幅	2985mm
“ 全高	2792mm
最大水深	1800mm
エンジン定格出力	93PS/2000rPm
ペースマシン	日立UH06D
ロールオーバー保護構造重量	500kg

油圧ブレイカー仕様

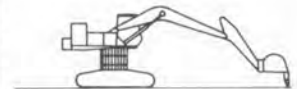
型 式 油谷重工 YB-1000-15-10 水中型  
 打撃エネルギー 150kg-m  
 本体重量 1050kg  
 全重量(ナセル、プラケット含む) 1470kg  
 全長(ナセル含む) 2592mm  
 幅 340mm  
 リリーフ圧 155kg/cm<sup>2</sup>  
 打撃数 300 /mm(200L/mm)

油圧ブレイカー作動範囲



リジューブメント仕様

型 式 シングルシヤック  
 容 量 0.45m<sup>3</sup>  
 幅 800mm  
 重 量 1000kg  
 作業半径 上 図



### 3. 能力について

#### (1) 機械の安定感に関する使用実感

一見、不安定に見える機械であるが、不陸の範囲、程度が小さい場合にはフルスロットルで走行が可能である。不陸部においては、腰高であるから注意を要するが、運転員の習熟にもなつて不安感はなくなくなる。溝への上り、下り走行においてもバケット・アームによる支えと地盤を修正しながら走行するためかなりの運行自由度がとれる。

#### (2) 輸送について

中間スペーサーを除き、普通形ショベルの形体でトレーラ輸送をする。本体の現場組立には3人で3時間程度の時間を必要とする。

#### (3) リツパ・バケットによる砕岩工

弾性波速度 $1,822 \sim 1,979 \text{ m/sec}$ の軟岩で砕岩、掘削、積込作業で $10 \sim 11 \text{ m}^3/\text{Hr}$ である。又、砕岩工だけでは $28 \text{ m}^3/\text{Hr}$ の数値を示している。これらは完全に乾出した岩盤上のデータで、溝の長さ $18 \text{ m}$ における記録である。その後の実績では現地盤条件の変化もあり $9 \text{ m}^3/\text{Hr}$ 程度の能力と見られる。

破砕片は $0.3 \times 0.3 \times 0.1 \text{ m}$ 程度の大きさのものが大部分で、微細ズリの発生量は5%以下とみられ海水汚濁ははるかに少ない。

(4) ブレーカーによる砕岩工では $4.9 \sim 6.3 \text{ m}^3/\text{Hr}$ で2～3層にわたり破砕する要がある。微細ズリ、粉末の発生量は0.5%以下である。

#### 4. おわりに

海水汚濁対策として、その原因になる砕岩時の微粉発生量が大幅に抑制し得たことは、開発1号機として時間当り掘削能力は別としてまずまずの評価があつてよいものとする。未だデータ不足で、結論は今後の使用に待つところが多いが、自から砕岩、積込、整形を行うことが出来、発生する濁りも少ないことは、運土装置の併用により、潮待作業の要がなくなりコスト低減へ結びつけ得る可能性がありそうである。

(7)

水中掘削中のシャローショベル



ブレーカーによる砕岩(干出時)

