

海洋掘さく船「第一探海号」見聞記

河内幸英

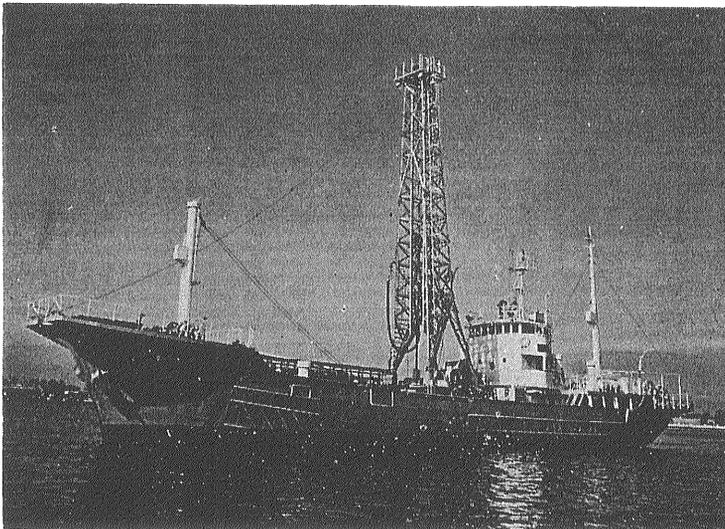
遂に日本にもボーリング船が誕生した！ われわれ関係者は 数年も前からこの問題に取り組み 何とかして日本にも優秀なボーリング船を保有したいと念願していたのですが その先端をきって 太平洋探海工業KKが本格的なボーリング船を建造したことは われわれ関係者ばかりでなく わが国にとっても喜ばしいことであり これまでのご苦勞に対して関係者に敬意を表したいと思えます。 というのは わが国にも今までに海底ボーリングは かなり行なわれていました。 すなわち足場法（地質ニュース 57 号参照……以下番号のみ記載）の昇降デッキ式（白鯨号78号）が日本海東北沿岸で また固定デッキ式（海上移動橋）が九州北西部沿岸と宇部沖で昔からかなり活動しています。 また東海サルベージKKが鉄筒法（97号）を考案し おもに瀬戸内海や津軽海峡の浅海部で 地質調査ボーリングを行なっています。これらの方法は 200～2,000m位まで掘れるのでその点ではじゅうぶんと思いますが 許容水深がせいぜい30m～40m程度までという難点があります。

日本周辺の大陸棚地質調査とくに石油・石炭などの地下資源の探査・開発および国土の発展に伴う交通網の開発の点から本州～四国間 また本州～北海道間の直結が計画され すでにかなりの地質調査は行なわれてきていますが 現時点では前記のような方法で行なえる許容水深の限界を越えて深い所のボーリングが強く要望されている現況であり 結局は 船上法によらなければなりません。

ん。

浮遊している船上からボーリングを行なう船上法は日本では昭和14～15年頃岩佐氏が小船を2隻連結してその間に橋をわたして掘さくしたことはありますがその後ほとんど進展をみせていません。 これに対して米国では 昭和20年に Dr. W.W. Rand が最初のボーリング船 Submarex 号を建造し 海底ボーリングに成功したのを皮切りに 各石油会社でも徐々に造り初め1958年に CUSS グループが結成されて以来 急速の発展をみるに至りました。 米国のボーリング船についてはすでに 115号にも掲載していますが その後佐々先生（北大教授）が渡米の折に調べられた海洋ボーリング船の現況は32頁下掲の表のごとくで すでに27隻にも達しています。 この表からもわかるように大型船には10,000トン級の Discoverer や 8,250トンの Western Off Shore II があり また200 トン級の小型船もかなりあります。 掘さく深度は 600m 程度から 6,000m 程度までであるのに対して 第一探海号は 500 トンの船で 1,500 mまで掘さく可能といわれています。 これに対して作業可能水深は第一探海号が 200m であるのに対して米国の船は70～180m程度です。

船上法は浮遊している船上に ボーリング機械や櫓などを設備し 船から直接に掘る方法であって この場合



第 1 探海号 (太平洋探海工業KK提供)

- ① 洋上で正しく船を固定しうるかどうか
- ② 海底の孔口と船との間をいかにしない
でビットや掘管の昇降を行なうか
- ③ 船の動揺が掘管に及ぼす影響をいかに防ぐか

という点が問題の焦点になります。

まず船の固定の問題ですが 通常行なわれているのが軍艦などで使っているダンフォース型のアンカーを用いて行なう方法で アンカーの小さいのは 100kg 程度のものから 大きいものになると10トン以上のものまであります。 錨泊方法も港内停泊のように双錨だけというわけにはいかないので 最小4点 時には8点の錨泊を行ないます。

本船は10トンのダンフォース型アンカーを8点錨泊する装置をもち これを操作するのに複胴油圧ウィンチ4台を使用しています。その他の固定法については本誌115号に記載されていますが その中にある APE 方式（自動定位装置）も近い将来 本船にも取り付ける予定にしているようです。

次にビットや掘管の昇降ですが この方法についても57号に述べているように ガイドケーブルと漏斗によって行なわれます。海底孔口にはこの外にドリリングヘッド ブローアウトプリペンダー 二重調節ゲート リリーズセーフティジョイントなど すべてが1セットになって取り付けられます。本船の改築・艤装はほとんど 日本製のもので行なわれていますが この海底孔口装置と次記のバンパーサブは米国から輸入されます。最後に船の動揺が掘管に及ぼす影響の問題ですが この点についても 115号に述べています。本船にはシェファード社の4 $\frac{1}{2}$ インチのバンパーサブ（ストローク約2m）3本を常設し 上下動を吸収するとともに 硬質ゴム製のフレキシブル ジョイントを採用し 船の傾むきを緩衝しています。このため従来考えられていた複吊りターンテーブル方式は採用せず テーブルは陸上と同様に船上に固定するとともに ホイスティング ウォータスィーベルはマスト櫓に取り付けられたガイドレール上に滑動するようにしてあります。

話が前後しますが 第一探海号は 昭和37年の秋 北海道大学水産学部所属の「おしよ丸」が廃船となり その払い下げを受けて改装の運びとなったものです。改装に当り 佐々先生の指導をうけて会社の関係者が米国に渡り この種の船の見学 資料収集を行ない それに基づいて本船の改装が試みられたわけです。改装工事は日本鋼管KK清水造船所によって施工し 改装に約3カ月 艤装に約2カ月を要して完成しています。

本船のおもな仕様は 次のとおりです。

1): 船 体

総トン数……503.72トン	船長……51.73m
船 幅…… 9.16m	船高…… 4.72m
平均速力……11ノット	
自航能力……4 サイクル単動型自己逆転式無気噴油 ジーゼル機関(800HP)	

2): 掘 さ く 装 置

本船の中心部に直径3mの穴があけられていて その直上に高さ20.6mのジャックナイフ型のマスト櫓が設けら

れています この櫓は必要に応じて倒置が可能であり 起こしたり 倒したりするのに5分以内ですみます その時のロープ張力は 約25トンといわれています 掘さく機はN-1,000型ロータリー式ドロウウォークスで160HP のダイハツエンジンで駆動されます（巻上能力50トン）この型は4 $\frac{1}{2}$ インチの掘管で1,000m 3 $\frac{1}{2}$ インチの掘管で1,500m 掘さくする能力をもっています。泥水ポンプは掘さく用(7 $\frac{1}{4}$ インチ×12インチ)とミキサー用（または予備用 6 $\frac{1}{4}$ インチ×10インチ）の2台があり それぞれ160HP のエンジンで駆動されます

そのほかとして シューカータンク（15トン容量）泥水タンク ミキシングタンクが設けられ それらのために静水108トン 燃料42トン ベントナイト20トン セメント10トンが積み込まれます これらも掘さくが進展するにつれて補給されることはいうまでもありません ボーリングはコアを必要とする時にはワイヤーライン工法を採用し その他の場合にはノンコアリングで掘屑および物理検層によって地質を調べますが このために船内にはコア検査室が設けられています

3): 停 船 様 式

水深50m 以上200m までの水域で作業が可能とされていますが 湾内などのように平穏な海域では30m以浅でも作業はできます アンカーは10トンのダンフォース型のもので8点錨泊の装置があり このために複胴油圧ウィンチが前後に2台ずつ取り付けられています 本船は自航能力はありますが 船を固定させるためには別に投錨用の船を備うことにしているようです

4): 人 員 構 成

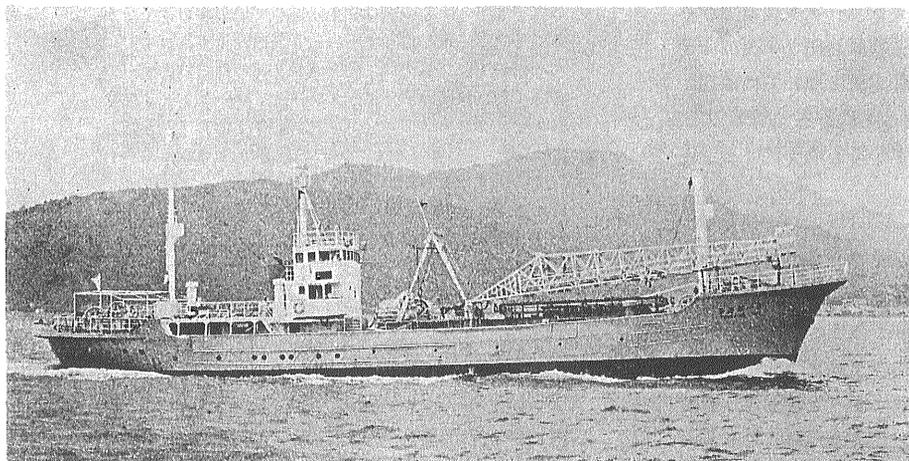
本船の人員構成は甲板部（7人） 機関部（8人） 事務部（3人） 掘さく部（17人……3交替）で 掘さく部の中には地質技師および助手等を含んでいます また近い将来には検層技師も加える予定にしています

5): その 他 の 改 造 点

中央にあったブリッジを後部に移し その他 上甲板の諸構築物を撤去し 櫓および鉄管類の置場にしたこと 鉄管類置場（Pipe racker）は櫓前に取り付け 油圧自動せり上り式とし 1,000m 分を収納することができること また船尾をクルーザー型にしたり 船首にも掘さく作業ができるように張り出しを設けたこと 中甲板には泥水循環系統装置一式を設置したことなどが おもな改装点です

このようにして本格的ボーリング船がようやく誕生したわけですが これだけではまだ完全なものとはいえません。段々と改良していくとは思いますが さしあたっては近き将来に 次のような装備も計画しているようです。

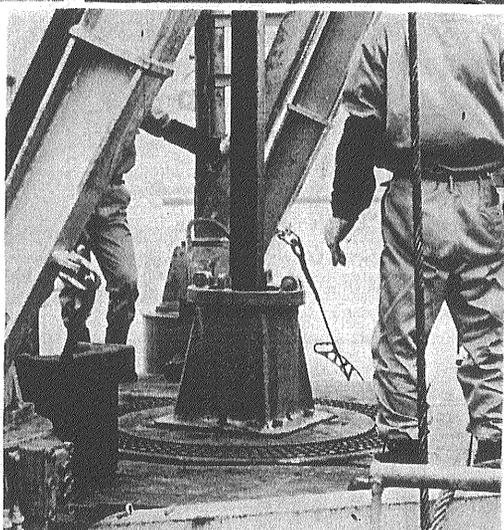
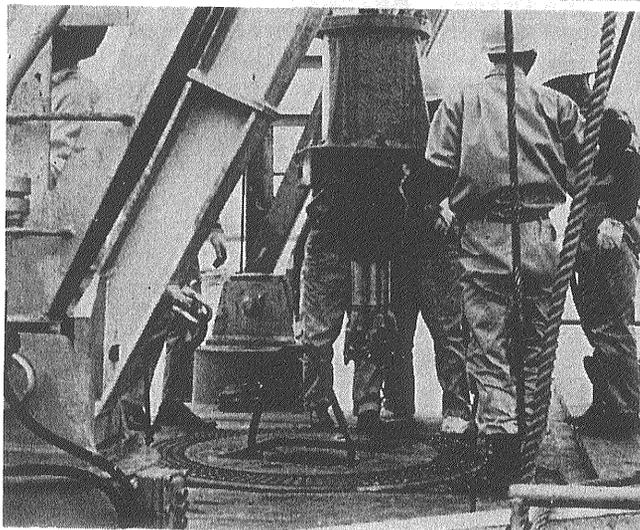
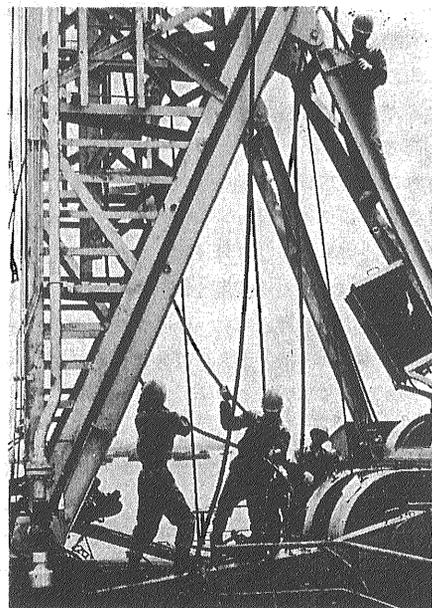
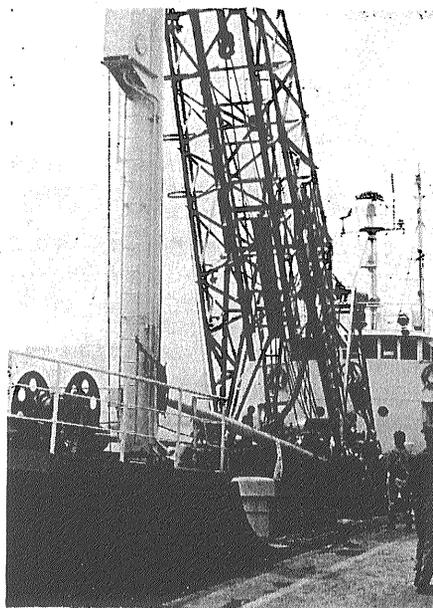
- 1) 電気検層装置：ノルマル（SP と R） マイクロログ キャリパー ニュートロン 速度 温度の各種ロッキン



マスト 檣を
たおして 航行
中の 第1 探海号
(太平洋探海工業KK
提供)

左:マスト 檣
を 起こす
(160HP エン
ジン 駆動のド
ローウオーク
スで 起こす)

右:マスト 檣を 起
こし 終っ て 基
礎に 取り つけ
る



トリコーンビットをつけた一連の振管をターンテーブルにはめこむ

最後のケーリーをはめこみ掘さく準備完了

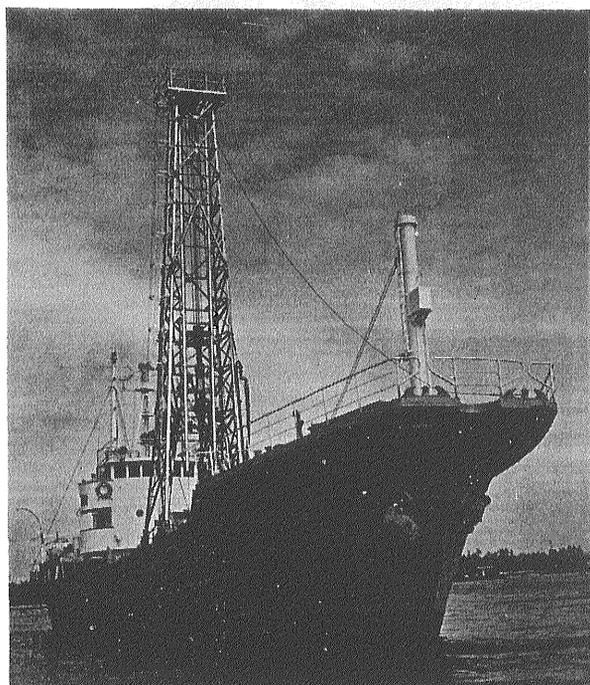
グ装置

- 2) コア検査室にコアの粒度および重鉱物の分析装置 土質工学的試験設備一式の設置
- 3) 水中テレビおよび水中カメラの装備
- 4) 音波探査装置
- 5) パワースィーベルの採用

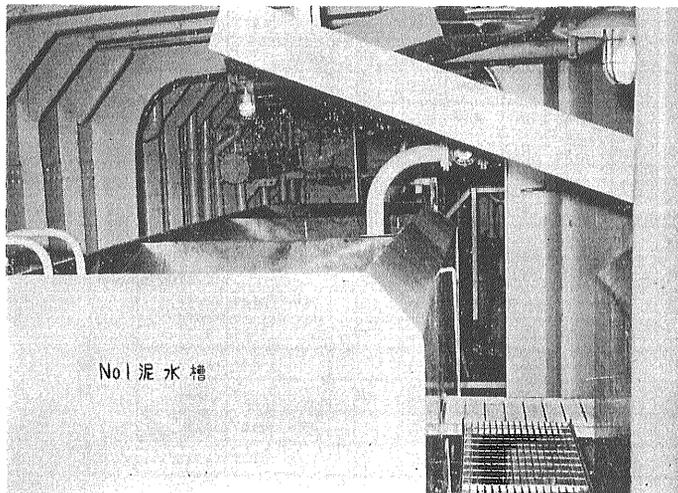
- 6) 投錨装置にフェアリーダー (Fair leader) を使用し張力計を付け 平均展張を保たせる 将来は展張自動制限とする
- 7) 停留中の船の停止を助けるため舷外スクリューを装備
- 8) 将来は自動定位装置 (Automatic Positioning Equipment) をとりつける

以上 第一探海号について見たまま 聞いたままとを概略記しましたが 四面海に囲まれたわが国にとって 多くの色々な資源をもつ大陸棚の地質調査は 産業発展上きわめて重要なことであり また沿岸防災上も是非行なわなければならないことです。この時期において 本船が誕生したことはきわめて有意義なことであり 今後技術上の点でも色々な問題が生じるとは思いますが 鋭意研究を重ね 本船の性能を十二分に発揮するよう希望してやみません。最後に本稿を起こすに当って種々の資料を提供された佐々先生はじめ会社関係者に謝意を表する次第です。

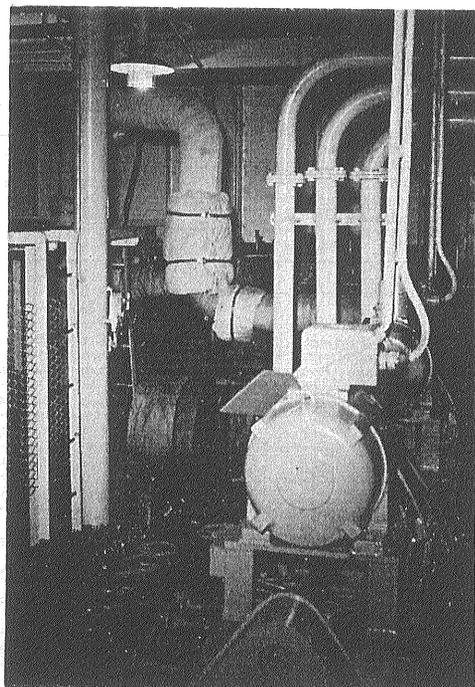
(筆者は技術部 試験課)



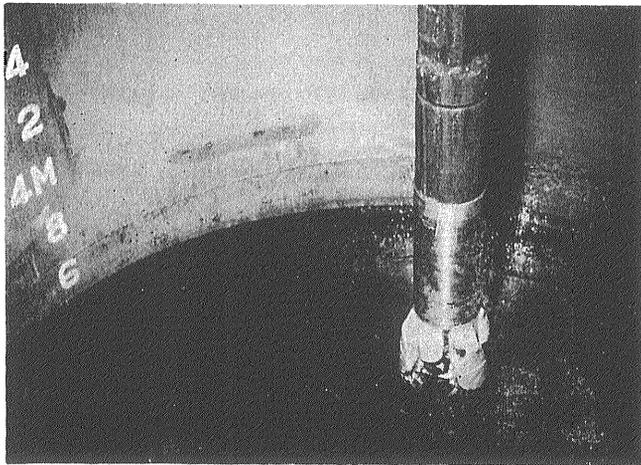
マスト櫓をセットした第1探海号 (太平洋探海工業KK提供)



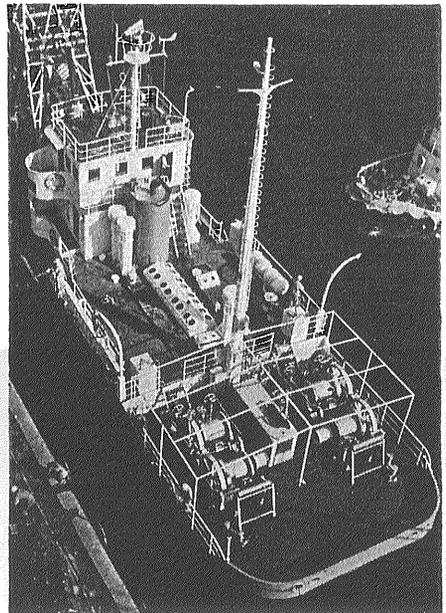
中甲板にある泥水タンクの一部



中甲板にある泥水循環系統の一部



↑船の中央に設けられた直径3mの穴に掘さく具が降下している



→ 船尾にある各種付属設備 (太平洋探海工業KK提供)

米国における海洋掘さく船一覽表

佐々保雄 1963調

船名	所属	船級	長m	幅m	吃水m	トン数t	自航力	停船機	坑推機位置	推進能力m	橋高m	ドロウワークスHP	稼働可能水深m	就業年	備考
CUSS I	GMEC (1)	YENB	79	14.6	3.2	3,000		3.4t×8ヶ	(5) C	3,050m	30	1750		1956	
〃 II	〃		81	17.7	4.9	5,800	アリ	4.5t×8ヶ 1.8t×2ヶ	C	6,100m	41.5	2000		1959	油田調査 の為新造
〃 III	〃		〃	〃	〃	〃	アリ	〃	C	〃	〃	〃		1960	〃
〃 IV	〃		〃	〃	〃	〃	アリ	〃	C	〃	〃	〃		1961	〃
〃 V	〃		〃	〃	〃	〃	アリ	〃	C	〃	〃	〃		1962	〃
WESTERN EXPLORER	〃	LSM	62	10.4	3.4	1,300	アリ	2.7t×4ヶ	C	1,830m	23	400	76m	1955	
RINCON	〃	〃	〃	〃	〃	650		〃	C	1,830m	20.5	100	76m	1956	
SUBMAREX	〃	PC	53	7	2.1	298	アリ	0.3t×4ヶ	(6) O	610m	13	100		1950	DART JET
LA・CIENCIA	〃	YMS	41.5	7.3	3.5	250	アリ	0.3t×4ヶ	O	760m	Aフレーム			1952	
TORRY	WODECO (2)	FS	54	9.8	3.6	296		2.3t×4ヶ	C	2,750m		300		1956	
WESTERN OFFSHORE I	〃	MC	77	20.7	5.4	2,534		5.9t×4ヶ	C	3,050m	35			1963	
〃 II	〃	外洋タンカー	85.5	20.7	7.2	8,250		3.9t×4ヶ 4.5t×8ヶ	C	6,100m	43	1000×2	152m	1962	
CALDRILL I	CALDRILL	FS	54	10.1	4.6	935	アリ	APE (4)	C	1,830m	20.5	400		1963	
EXPLOIT	SOBMAREX	PC	53	7.3	3.1	360	アリ	0.5t×4ヶ	O	1,070m		150		1962	
LA・BUSKA	〃	YMS	41.5	7.3	2.8	236		0.5t×4ヶ	O	760m				1953	
SAND DAB	〃	PCS	41.5	7.3	2.8	236		0.5t×4ヶ	O	760m				1956	
OFFSHORE C 1	ODECO (3)		77	14	4.9	4,500		1.4t×5ヶ 2.1t×2ヶ	C	3,050m	29				
DISCOVERER	〃		97.5	21.4	7.6	10,000		9 t×8ヶ	C	6,100m	43		183m	1963	CATANAIAN (7)
C. P. BAKER	ROOT4 BATES OFF.DRT.CO	YF TENDER ×2	76	3.7	1.5	500×2		8.2t×8ヶ 0.5t×2ヶ	C	6,100m		2000	183m	1962	
NOLA 1	ZAPATA		79	17.1	4.6	2,784		9 t×8ヶ	O	1,520m	43	2000×2			
〃 3	〃		79	19.5	4.6	3,400		4.5t×8ヶ	O	1,520m	43				OUTRIGGER (8)
SIDEWINDER	〃		85.5	21.4		5,400		9 t×8ヶ	C+O	6,100m	23		183m	1963	
EUREKA	SHELL OIL CO		42.5	11	2	600	アリ	APE	C	1,830m		100		1961	
HUMBLE SM 1	HUMBLE O.KG.CO	LSM	62	10.4	3.4	650		2.3t×6ヶ	C	760m				1956	
DECATUR	PHILLIPSP.C	YMS	41.5	7.3	2.8	236		0.2t×2ヶ	C	4,600m		250		1948	
OCEAN DRILLER	ODECO	A字型半沈水	115					9 t×9ヶ	O	4,600m			152m	1963	半沈水筏 (9)
BLUE WATER 1	BLUE WATAER DRG CORD	四脚筏半沈水	61.5					9 t×4ヶ	C	4,600m				1962	半沈水筏

備考 (1) GLOBAL MARINE EXPLORATION CO.

(2) WESTERN OFFSHORE DRILLING AND EXPLORATION CO.

(3) OFFSHORE DRILLING AND EXPLORATION CO.

(4) AUTOMATIC POSITIONING EQUIPMENT

(5) C 中央井式

(6) O 舷外式

(7) 双胴船

(8) 舷外張出筏附

(9) 曳行中浮上目的で半沈水

いざれも固定筏