

は半閉回路方式でこれを開回路方式で使うと30分しか持たない。

深くなるとかかる装置では役に立たない。持続時間を延ばすためには閉回路方式が適当と思われるが例えば180米では酸素は約1.5%で極めて精密な計測器と調整器を要する。要するに100米以上になると新しい呼吸装置の開発が必要である。

(5) 潜水士の心理的問題

狭い海底の住居、光のとどこぬ深海での作業という地上の作業環境と全く異なる条件に置かれる潜水士には、宇宙飛行士と同様各種の医学的、人間工学的また心理学的の問題があり、今後の実験および研究で解明さるべき多くの問題ををかゝえている。

3 結 言

米国における国防上の必要性や大陸棚開発の機運に乗じて、米国の海洋開発の国家予算は数億ドルに達し

- (1) 300米程度の深海迄に潜水作業の可能性を実験しようという試み
 - (2) 10000米程度迄の深海作業潜水艇の建造の試み
 - (3) この2項目が必要とする各種の通信、保安、呼吸装置や光学音響学的探査装置および海洋学的各種計測器や作業用具および海洋開発用各種材料の開発
- の3分野において、多額の投資が行なわれ新製品新成績がぞくぞくと発表されている。

いづれはこの波が我国にもおし寄せ、我国の海洋開発にも大きな影響を及ぼすことである。

参 考 資 料

- ※ 1. Unusual engineering problems in undersea living
: Berry L. Cannon, pp.211, Man's Extention into the Sea
1966, Marine Technological Society
- 2. Tools of the sea : D.A. Frederick, pp.115. Industrial
Research, 1966
- 3. Engineer in the sea, pp.45. Product Engineering, May
23, 1966
- ※ Sealab II の symposium 論文集

5 潜水器について

横山 信立 (水産庁漁船研究室)

こゝでは、軍用として既存の潜水艦をのぞく、潜水体で、調査研究又は産業開発に用いられるものについて述べる。機能的に大別すると、耐圧船殻の内部に人を収容するものと、本体外部に潜水者を保持するものとに別れる。邦語は勿論、外国語でも、これらの名称は統一されて

いないよう米国では前者を Manned Submersible, 後者を Swimmer Propulsion Unit, 一般に Undersea Vehicle と云つて総称して、何となく判つた様な呼び方をしている。

気球で大気中の上昇記録をつくつた Auguste Piccard は、息子の Jacques Piccard と共に、水中の潜水記録を目指して1948年仏国科学研究補助金を得て、Bathyscaphe (bathos = deep, Scaphoe = ship) Trieste号を建造し、マリアナ海溝で約11000米潜水した。その後、米海軍と共同で、この外殻を強化し、曳航速度を4ノットから10ノットに上げ、Trieste 2世と称し、スレッシャー号の探索に活躍している。又仏海軍と共同で運用している。これらは、水中浮力を、ガソリン(Archimedes はヘクサン)により、あたかも気球のようにゴンドラ球をつり下げたものである。

1959年仏海軍技術大佐 Jacques-Yves Cousteau は、小型潜水艦 Denise を建造し、米国 Westing House 社の援助を得て、Deep Star号等を続けて開発している。これらは、動力装置を海水漬として、耐圧船殻を小型化し、而も2~3名の乗員が有効に使用出来る様工夫が凝らされている。

以上は、何れもフランスらしい独創的な着想を実用化したものであるが、他方軍用潜水艦の古い型で知られている単式船殻構造のものも実用化している。この内、観光用として Swiss Lausanne で造られた Auguste Piccard号(40人乗)がある。又、米国では General Dynamic 社と Electric Boat 社 で開発した、アルミニウム製の潜水体 Aluminaut号が建造され注目を浴びている。この外、水中調査用として100~300m級(よみり号級)は、日・米・独・ソ等多数ある。

これらの内 Gen. Dyn./Elec. Boat 製の Star 1号は hydrazine-Oxygen の燃料電池を海水漬にして用いている。

この外、深海(1000m以上)用としては、Woods Hole 研究所の Alvin(2000m、スペイン沖の原爆探索に使用)、Deep Star(前出、4000m)等が既に実用されている。

次に Wet Use の水中スクーターとも称すべきもので、開発過程で注目されるのは、フランスの有名な Rebikoff の設計した魚型水雷型やイタリーの Cosmos 社の腰掛け型のものがある。前者は Pegasus と称され、水中撮影用や高速用等があり、英仏海峡の海底電線の調査に使われ、東京水大にもこの一種が輸入されている。照明専用の Electro Topedo と云うものもある。米海軍用として、更に高速のものを開発中らしい。後者の類は、Sea-horse, Trass 等と呼ばれ、2~4人乗りであるが、評判がよくないと云われる。

以上の外に、空海両用機と云うべき Seaplane の構想が、General Dynamic Corvair/Electric Boat 社から発表されている。又、Lockheed Missile and Space 社では20人乗の原子力水中円盤を考えていると云われる、Diving Bell や Sea Lab. 等は内外圧の差がないので船殻は非対圧でよく、極端に考えれば防水性膜

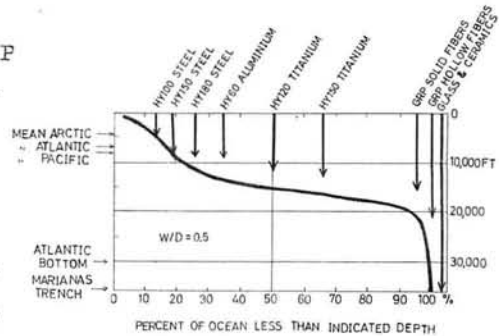
でもよい。Bathyscaphe も、人が乗る部分以外は同様である。

しかし、これ等の外は何れも、耐圧船殻を必要とし、この構造・材料を十分吟味する必要がある。圧潰に強い形状は、直球である。従つて1個又は2個以上の球を用いたものが多い。Alminaut や軍用潜水艦は円筒状で、前後端を半球状にしている。

材料としては、密度に対する比強度が高いものがよい。大陸棚の調査用程度では、高張力鋼で十分である。大洋の90%を占める6000米級のものでは、船体重量を軽くして、搭載量を増すためには、アルミニウム、チタニウム等を用いる方が得である。10000米級になると、特殊な強化プラスチック(solid 又は空芯のガラス繊維を用いる)や強化ガラス、セラミック・ガラス、アルミナ等が検討されている。U. S. Naval Ordnance Test Station では、約1.5米径、厚さ10種のガラス内殻(交換可能)を設けたものを計画している。

Hercules Power Co. はファイラメント・ワインディングを行なつたFRP(強化プラスチック)製の救命脱出器を試作している。

米国の水中開発計画は、National Oceanographic Progra として、次表の様な予算が計上されている。このうち15%が潜水体試作費、20%が海洋調査費、残金が機器開発に向けられている。



第1図 潜水器に用いる材質と深度の関係。

単 位	m \$	i'	1963	1964	1965	米国で
Ship Construction			373	274	214	は、次の
Surveys & Data Collection			187	229	261	様な潜水
Research and Instrumentation (Navy)			267	319	412	艦事故が
" " " (Civil)			41.0	41.7	49.4	起り、特
計			1237	1239	1381	に

Thresher 号事件を契期として、深海潜水計画が1964年に立案され、m \$ 300の5ヶ年計画となつた。

- 1915: F-4号 Hawaii 沖 300'
- 1925: S-51号 Block 島沖
- 1927: McCann 救助計画を審議中に、S-4号が Massachusetts 沖 107' に沈没、生存者を確認し乍ら、救助出来なかつた。
- 1939 Squalus号 の生存者33名を240' から救助成功
- 1963 Thresher号 Boston 沖 8300' に沈没
- 1965 Boeing 727機 Michigan 湖中に墜落
- 1966 B-52 と KC-135との空中接触により、核兵器4個をSpain 沖に落下。

本計画では、5000米級の救助艇6隻(沈没艦のハッチに取付いて、5~10名を救助する)探索艇5隻を建造するものであるが、その後修正されている。

以上が潜水器に関する現状であるが、参考のため一覧表を掲げる。

主要潜水器一覽表

重量 ton	船名	乗員	可潜深 m	速度 kt	潜航時間 hr.	潜航(長さ)×(巾) m.×m.	推進機 hp.	備考	建造所
16	Moray TV-IA	2	650	15	—	10×1.8	—	秘密試験中	USN
15	Alvin	2	2,000	max 6.8	10	7.3×2.6	15(尾) 75×2 (左右)	600kg可能(人員以外) Woods Hole Oceanographic Institute 試験中(安全脱出装置が特長)	Litton Industry
11.5	くろしお	4	200	—	24	11.2×2.5巾 3.5高	—	北水大 動力ケーブル付	日 鋼
10	Beaver	2	330	2.5	20	6×3.3巾 3.0高	油圧	計 画 中	North Amer
3.5	Denise (Diving Saucer)	2	330	1	4	3.3×3.3巾 1.8高	ジェット	Scriptsに貸与 中 500~750kg の重量物可積載	仏 海 軍 Cousteau 設計
3.5	Ashera	2	200	0~4	10	5.3×1.6巾	2×2	ペンシルバニア大学 博、地質調査用	GD/Electric Boat
9	Deep Star	3	4,000	3	12× 18	6×3.3巾	5×2	昭和40年末頃完 成予定	Westing- house
2.7	Cubmarine pc-3B	2	200	5~8	8	6.6×1.2巾	5	50kg可積載 ウエスタン海洋調 査会より有料貸与	Perry Subm. Builders
2.4	Cubmarine pc-3x	2	50 (試験75)	5~8	8	6.0×1.0巾	4	(同 上)	(同 上)
1.9	Benthos v	2	200 (試300)	3	3	3.8×2 高	1×2	200kg可積載	I.ear- Siegler
1.6	Submaray	2	100 (試160)	3	5	4.6×1.0 径	—	チャターまたは負 請用多くの実績あ り	Hydrotech
1.6	American Submarine Model 600	2	200	1.6	—	4.2×1.6巾	—		American Subm. Co.
1.2	Star-I	1	65	1	6	3.4×2 巾	2.25	燃料電池 750w/36v	GD/ Electric Co.
1.1	Sportsman	2	100	2~6	8	4×1.4巾	2	積載能力225kg 類似型を水産局で 購入	American Subm. Co.
3.5	よみりり	6	300	4	6	1.45×2.5巾 2.8高	27		新三菱