

当センター研修・施設 機器等の紹介

SDC/DDCシステム

潜水技術部 富田 慎一
Shinichi Tomita

当センターでは、本年7月、西伊豆沖にて、「ニューシートピア計画」の総仕上げとしての水深300mでの飽和潜水実験に成功しました。SDC/DDCシステムはこの実験を遂行するために海中作業実験船「かいよう」に搭載されている装置です。

1. SDC/DDC システムの役割

人間が海中において直接環境の圧力（深度圧）を受けながら活動する場合、呼吸ガスの供給や人体の保温対策など欠くことができません。さらに、深海で長時間作業するためには潜水病などの高気圧障害を起こさぬように、安全に加圧・減圧する（300mからは減圧に12日間も要す）必要があり、このために飽和潜水という方法をとります。

ダイバーが一定の深度で長時間滞在すると、呼吸ガス中の不活性ガス（主として N_2 、 He ）が人体組織に溶解飽和状態になります。この体内に溶解する不活性ガスの量は深度を変えない限り一定となるので、滞在時間が1週間、1か月であってもダイバーが潜水病を起こさずに安全に深度圧から大気圧へ戻るに要する減圧時間は同じになります。しがたって、ダイバーが潜水・浮上の度に加

圧・減圧を繰り返すことなく、作業期間中目的の深度圧下で飽和状態を保持し、作業終了後まとめて1回の減圧を行うことにより、作業効率を上げることができます。

この方法でダイバーを支援船上で安全に加圧・減圧し、深海潜水作業を可能とする装置がSDC/DDCシステム（飽和潜水システムとも言う）です。

2. SDC/DDC システムの構成

「かいよう」のSDC/DDCシステムは、球型SDC 1基、円筒型SDC 1基、DDC 2基（潜水準備室1基を含む）、監視制御盤及びその他ライフサポート機器、コンプレッサー、ガスボトル群、SDCへ電気・ガス等を供給するアンビリカルケーブル・ホース、SDCを揚降するための揚降装置、ウィンチ等の支援装置を含めて構成されています。

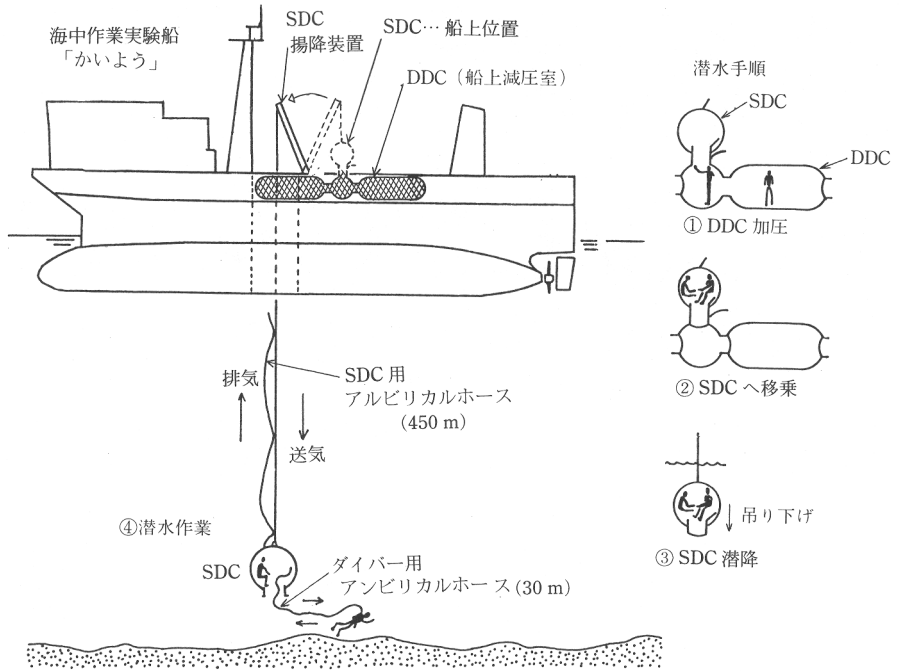
SDC/DDCの主要目は次のとおりです。

SDC(球型) : 内径約2.2m球

SDC(円筒型) : 内径約1.9m, 高さ約2.3m円筒

DDC : 内径約2.1m, 長さ約7.5m円筒

潜水準備室 : 内径約2.1m, 高さ約2.4m円筒



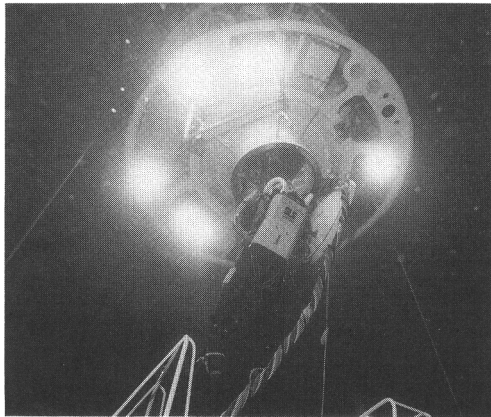
図一 SDC/DDC 装置の構成

2.1 SDC (Submersible Decompression Chamber, 水中エレベータ)

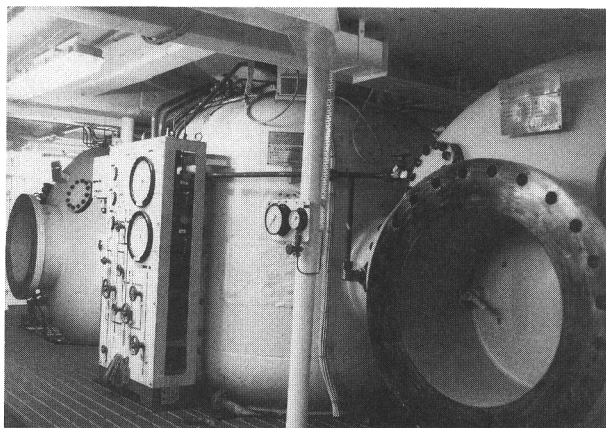
内部を高気圧に保ったままで、支援船上から吊り下げて、作業を行う海底までダイバーを移送する潜水カプセルです。3名のダイバーを乗せ、最大300mの深度まで潜降できます。また、内部

を大気圧のまま最大500mの深度まで潜降して、海中の観察を行うこともできます。

SDCは、海中を観察する覗き窓、ダイバーの出入口ハッチ、ダイバーへの呼吸ガス、温水を供給するためのバルブ、圧力計、深度計、交話装置などが装備されています。



写真一 海中の SDC



写真—2 DDC（船上減圧室）

2.2 DDC（Deck Decompression Chamber, 船上減圧室）

DDCはダイバーを最大300m相当の気圧まで加圧・減圧を行うチェンバーで、ダイバーが高気圧下で居住する区画となります。DDC 1基当たり最大6名のダイバーを収容することができ、ベッド、テーブル、シャワー、トイレ等の設備があります。またテレビ、ラジオも通常と同じに楽しめます。2基のDDCはそれぞれ出入口ハッチを介して潜水準備室につながっており、潜水服を装着してここからSDCへの出入りを行います。

2.3 監視制御盤

船上のDDCと同区画内に設置され、SDC/DDC内の圧力、ガス組成、温度などを監視制御するとともに、海中作業状態及びSDC/DDC内のダイバーの状態をテレビや交話などにより監視指令する集中コントロール機能をもっています。

3. 潜水手順

当センターで実施している潜水手順の概略は、以下のとおりです。

① ダイバーをDDCに収容して出入口ハッチを閉鎖し、SDCとDDCの環境コントロールを行いながら、ヘリウムガス（He）で飽和

潜水を行う深度圧まで加圧する。

- ② ダイバーは、高気圧環境下で生活する。食事はサービスロックを通して1日3回定時に配膳する。
- ③ 海中で作業を実施する場合、ダイバーはDDCからSDCに移乗し、SDCのハッチを閉鎖する。
- ④ SDCをDDCから切離して、船上から吊り下げ潜水深度まで潜降させる。
- ⑤ ダイバーは、SDC内圧が深度圧と均圧するように内圧の微調節を行い、SDC出入口ハッチを開放する。
- ⑥ ダイバーは潜水装置を整えて、SDCから海中へ出て（ロックアウトと言う）作業を実施する。
- ⑦ 海中作業が終了したら、ダイバーはSDCに戻り（ロックインと言う）ハッチを閉鎖する。
- ⑧ SDCを船上まで揚収して、DDCとメーティングさせる。ダイバーはSDCからDDCへ移乗して居住を続ける。
- ⑨ 海中での作業をすべて完了したら、DDCを減圧して、潜水作業を終わる。

当センターでは、このようにSDC/DDCシステムを用いて船上居住方式による実海域での飽和水実験を安全に実施しています。