

## 34. アドバンスミックスガス CCR ダイバー、特定ユニット

### 34.1 イントロダクション

このコースは、アドバンスミックスガスダイビングにクローズドサーキットリブリーザー(CCR)の使用を希望するダイバー向けの最上級レベル認定コースである。アドバンスミックスガスを使用した CCR ダイビングのメリット、ハザード、正しい手順をダイバーに指導し、最大深度 100m(330ft)まで(または現地の法律で定められている場合は、より浅い深度)のテクニカルダイビングに適した上級レベルの CCR ダイビングスキル開発を目的としている。

**\*Poseidon SE7EN は、100m-e モジュールと MAV(手動添加バルブ)付きカウンターリングを含む、100m 対応フルアップグレードしたものでなければならない**

### 34.2 修了者に与えられる資格

このコースを修了すると、修了者は潜水計画に適したミックスガスディルエントを利用した CCR 特定ユニットで、最大深度 100m(330ft)のテクニカルダイビングアクティビティに参加することができる

### 34.3 指導できるインストラクター

アクティブステータスの TDI アドバンスミックスガス CCR インストラクター(コースで使用する特定ユニットのインストラクターランク)

### 34.4 講習生とインストラクターの人数比

学科：

1. 講習を行うために必要な施設等が整っており、かつ、時間を十分に確保できる場合は、講習生数に制限はない。

限定水域(コンファインドウォーター、プールに似た環境)：

1. 該当なし

オープンウォーター(海、湖、採石場跡、泉、川、河口など)：

1. アクティブステータスの TDI インストラクター1 名に対し講習生最大 3 名
2. 環境や運営上の制約に応じて最大講習生数を減らすこと

### 34.5 講習生参加前条件

1. 最低年齢 18 歳
2. TDI ミックスガス CCR ダイバー、または TDI 承認の他教育機関の同等の認定
3. 最低 100 ダイブにわたって最低 100 時間のリブリーザー時間があることを証明するログを提出する：そのうちの 50 ダイブ、50 時間はコースで使用する特定ユニットを使用。最低 30 ダイブは 30m(100ft)以深で実施したものであり、またミックスガスダイバートレーニング後の、最低 10 本のミックスガス CCR ダイブはステージデコ義務のある 50m(165ft)以深で実施したものであること

### 34.6 コース構成と時間

#### オープンウォータートレーニング：

1. 最低 420 分のオープンウォータートレーニングを最低 7 ダイブにわたって完了すること；最大深度 20m(66ft)までの、器材コンフィギュレーションとドリル練習を含むエアディルエントダイビング 1 ダイブを含む
2. ミックスガスディルエントを使用して最低 6 ダイブ
3. 全てのミックスガスダイビングは、深度 40m(130ft)以深で実施し、そのうち 2 ダイブは 75m(245ft)以深で、1 ダイブは最低 85m(280ft)で実施すること。5 ミックスガスダイブは減圧停止ダイビングであること。予定減圧義務は 120 分間を超えてはならない水中セッションは 1 日 3 回まで、減圧停止が必須となるダイビングは 1 日 2 本まで

#### コース構成：

1. TDI では、講習生の参加人数やスキルレベルに応じて、インストラクターがコースを構成することができる
2. 講習生が理解できる言語でのエグザム(学科テスト)が用意出来ない場合は、口頭テストでもよい

#### コース時間：

1. 最低 6 時間の学科講習と、さらに 2 時間の器材コンフィグレーションワークショップ

#### クロスオーバー：

1. 既に TDI アドバンスミックスガス CCR ダイバー認定または同等の認定を持つ講習生が、TDI 承認の他 CCR ユニットの認定を希望する場合：
  - a. TDI 減圧 CCR または TDI ヘリトロックス減圧 CCR へのクロスオーバー要件全てを満たす

- b. TDI ミックスガス CCR へのクロスオーバー要件全てを満たす
  - c. 全ての特定ユニットコーススタンダードに従う
  - d. 全てのスキル達成条件を満たす
2. 但し、別ユニットへのクロスオーバー中は次の点が変更になる：
- a. 最低 120 分のオープンウォータートレーニングを最低 2 ダイブにわたって完了すること；深度 60m(200ft)～100m(330ft)の間で実施する(現地の法律で該当深度より浅い深度が指定されている場合を除く)
  - b. アドバンスミックスガスディセントレベルの全必須スキルの習熟度をデモンストレーションする

### 34.7 事務手続き

#### 事務手続き項目：

- 1. 全ての講習生からコース費用を徴収する
- 2. 講習生が必須器材を所有していることを確認する
- 3. 講習生にスケジュールを伝える
- 4. 講習生に以下の書類の必要事項を記入させる：
  - a. TDI 一般賠償責任の免責とリスク負担への同意書
  - b. TDI ダイバーメディカル/参加者チェックシート

#### コース修了後、インストラクターは次の項目を実施すること：

- 1. 講習生の全てのトレーニング中のダイビングログをダウンロードし、保管する
- 2. TDI ダイバー登録申請フォームを TDI アメリカ本部に提出するか、TDI ウェブサイトのメンバーエリアからオンラインで講習生を登録することにより、該当する TDI 認定を発行しなければならない

### 34.8 トレーニング教材

#### 必須教材：

- 1. TDI リブリーザーダイビングスチューデントマニュアルと Knowledge Quest、または e ラーニングコース
- 2. TDI アドバンストライミックススチューデントマニュアル、または e ラーニングコース

3. *TDI* リブリーザーダイビングパワーポイントプレゼンテーション
4. *TDI* アドバンスドライミックスインストラクターガイド
5. コースで使用する特定ユニットのマニュアルとアップデート
- 6.
7. メーカーのビルドチェックリスト
8. *TDI CCR* プリフライトチェックリスト

### 34.9 必須器材

講習生の必須器材は以下の通り：

1. クローズドサーキットリブリーザー式；講習生自身の所有器材であることユニットをカスタマイズする場合は、メーカーの承認が必要
2. CCR ミックスガスコンピュータ、CCR システムトラブルのためベイルアウトした際に必要になるバックアップ OC/CCR コンピュータをそれぞれ最低 1 つずつ
3. 計画したダイビングに十分なガスが入るベイルアウトガスシリンダー(最低 3 本)；それぞれのシリンダーにファーストステージとセカンドステージレギュレーターと SPG を取り付ける
4. マスク、バックアップマスク、フィン、適切なラインカッティングデバイス
5. スレートと鉛筆
6. ラインの長さ 100m(330ft)以上のリール、またはスプール
7. ラインの長さ 50m(165ft)以上のリール
8. ダイビング環境に適したリフトとサイズのリフトバッグ/DSMB(ディレイドサーフェスマーカーバイ)とバックアップ
9. トレーニングを実施するオープンウォーター環境に適した保護スーツ
10. 酸素アナライザー
11. ヘリウムアナライザー
12. 適正ウエイト

注：インストラクターと講習生は、全員が同じタイプのリブリーザー(eCCR、または mCCR)を使用すること、かつ 1 回のトレーニングダイブではその同じタイプのリブリーザーユニット最大 3 種類まで使用可能。

### 34.10 学科アウトライン

TDI リブリーザーダイビングスチューデントマニュアル、または e ラーニングコースを復習用に使用すること。インストラクターは、これらのトピックのプレゼンテーションに役立つと思われる追加のテキストまたは教材を使用できる。

下記のトピックをコース中に説明すること：

1. ガス生理学
  - a. 酸素中毒
  - b. ハイポキシア(Hypoxia：低酸素症)
  - c. 窒素吸収
  - d. ヘリウム吸収
  - e. HPNS(高圧神経症候群)
  - f. 二酸化炭素中毒
  - g. ガス消費量：
  - h. ガス混合
  - i. ガス密度
2. 計算公式：
  - a. 酸素代謝量の計算
  - b. マニュアルコントロール CCR
  - c. ナルコシス相当深度(END)理論
  - d. 中枢神経系(CNS：Centoral Nervous System)
  - e. 酸素許容単位(OTU：Oxygen Tolerance Units)
  - f. ガスマネジメント
3. ダイブテーブル：
  - a. ダイビング深度に適したカスタムダイブテーブルの作成
  - b. ループフラッシュとベイルアウト用に低 PO<sub>2</sub> のディルエントガスを作成
4. ダイブコンピュータ：

- a. ガスミックスの調整可能
  - b. コンスタント PPO<sub>2</sub>
  - c. 減圧保守率/グラディエントファクター(勾配係数)の選択
  - d. エアーインテグレーション
5. 潜水計画：
- a. オペレーション計画：
  - b. スクラバー持続時間
  - c. ベイルアウトを想定したガスの条件；ガスマネジメント、ガス消費量
  - d. OC ダイバーと CC ダイバー混合チームでのダイビング
6. CCR での減圧停止：
- a. 酸素制限
  - b. 窒素制限
  - c. ヘリウム制限
7. 器材メンテナンス：
- a. 酸素セルマネジメント：
    - i. 日付スタンプ
    - ii. 交換
  - b. ループコンフィグレーション
  - c. 追加機能やカスタマイズ：
    - i. オートディルエント添加
    - ii. デュアルモードマウスピース/ベイルアウトバルブ
    - iii. ヘッドアップディスプレイ(HUD)
    - iv. 追加の手動インジェクター
    - v. 酸素モニターをダイブコンピュータへ統合する
8. チームダイビングの考慮事項：
- a. ダイビングの目的

- b. プレダイブチェックリストの使用
- c. バディチェック
- d. 潜水計画とセットポイント
- e. ベイルアウトシナリオ

### 34.11 スキル達成条件と修了条件

講習生は下記の水中スキルを、以下のコース制限内で、オープンウォーターダイビング中に実施しなければならない：

1. 深度 100m(330ft)を超えるダイビングは禁止
2. 全てのトレーニングダイビングは深度 40m(130ft)以深で実施する；エアディルエントコンフィグレーションダイブ 1 ダイブを除く
3. 減圧停止の最初の 10 分間を含むボトムミックスとしての使用や浮上時用のベイルアウトガスを 50L(1.8cf)/分で計算する、また最初の減圧停止後のデコガス用に 25L(0.9cf)/分でも計算する
4. 呼吸ガスの制限：
  - a. 最大 PO<sub>2</sub> セットポイント 1.3bar を超えない
  - b. ループの最大 PO<sub>2</sub> セットポイントは 1.4bar；6m(20ft)以浅での最大 2 分間を除く
  - c. 最大深度でのオープンサーキットベイルアウトの PO<sub>2</sub> セットポイントは 1.6bar を超えない、且つ最低 5%酸素
  - d. 最大深度でのオンボードディルエントの PO<sub>2</sub> は 1.1bar を超えない
  - e. ナルコシス相当深度(END)は 30m(100ft)を超えない
  - f. 呼吸ガス密度は 6.3g/L 未満
5. 全てのダイビングは、適切なコンスタント PPO<sub>2</sub>減圧テーブル、または減圧プランニングソフトウェアの制限内で実施すること
6. 全てのダイビングは、合計 PO<sub>2</sub> CNS 制限の最大 80%(推奨)以内で完了すること
7. 講習生は、各ダイビング日終了時に全てのダイビングのログ付けをする

プレダイブドリル：

1. TDI プレフライトチェックリストを使用してプレダイブチェックを実施する
2. 毎ダイブ前に **START\***を実施する
3. ストレスの分析と軽減

**\*START** : **S**(S ドリル - ガス切れドリルとバブルチェック)、**T**(チーム - バディの器材チェック)、**A**(エア - ガスマッチング)、**R**(ルート - エントリー/エキジットと計画された水中コースの確認)、**T**(テーブル - 深度、時間、ウェイポイント、スケジュール)

#### ランドドリル :

1. メーカーマニュアル/ビルドチェックリストにより、メーカーの仕様に従ってユニットを組み立てする
2. 基本と中級程度のハンドシグナルを理解していることをデモンストレーションする
3. 長時間の減圧義務を伴うソフトオーバーヘッド環境に適した器材の選択と準備
4. リフトバッグとガススイッチ手順のためのチームワークドリルを実施
5. バディレスキュードリル
6. 使用する全てのミックスガスを正しくアナライズする
7. 安全性を満たす潜水計画を立てる :
  - a. システムの性能とスクラバー持続時間に基づく制限値を使用する
  - b. ベイルアウトガス要件に基づく制限値を使用する
  - c. 選択した  $\text{PPO}_2$  レベルによる酸素暴露に基づく制限値を使用する
  - d. マニュアルコントロール **CCR** に基づく制限値を使用
  - e. 計画した深度と  $\text{PPO}_2$  セットポイントでの窒素吸収に基づく制限値を使用する
  - f. ヘリウム吸収に基づく制限値を使用
  - g. 計画されたダイビングに適した減圧保守率/グラディエントファクター(勾配係数)を選択する
  - h. ナルコシス相当深度(**END**)を正しく計画し、ディルエントガスを正しく選択することで、目標深度でのセルフフラッシュを安全に実施することができる(ディルエントガスの  $\text{PO}_2$  は、潜水計画の最大深度で **1.1** を超えてはならない)

#### オープンウォータースキル :

1. インストラクターは、講習生が使用する特定ユニット CCR を使用して全てのスキルをデモンストレーションしなければならない
2. コミュニケーション、適切な距離感、チームダイビングの練習を通じて、パディや他のチームメンバーに対して高いアウェアネスを示す
3. 浮力コントロールをデモンストレーションする；手足を動かすことなく定位置で(+/-1m/3ft)少なくとも 90 秒間ホバリング
4. 中性浮力を維持したまま、マスクの脱着(バックアップマスクへの交換)
5. システムトラブルからのリカバリーを正しく行い、携帯しているオープンサーキットガスを使用して減圧停止を行いダイビングを終了する
6. システムトラブルからのリカバリーを正しく行い、CCR ユニットをマニュアルモードで使用して減圧停止を行いダイビングを終了する
7. ガスシャットダウン、ガスロス；正しいオフボードガスを選び、スイッチする
8. ホース破損、致命的なトラブルシナリオ
9. スクラバーキャニスターへの浸水
10. セルのエラー
11. SCR ドリル(最低 10 分間)
12. 深度 6m(20ft)未満で酸素リブリーザーモード停止
13. 全ての減圧停止を含む 1 ダイブ中ずっと、CCR ユニットを手動でコントロールする
14. 定位置でポジションを維持しながら、3 本のベイルアウトシリンダーを、ドロップ&回収できることを含め、上手く管理できることをデモンストレーションする
15. チームベイルアウト手順に関して正しく理解しそれを実行し、深度 40m(130ft)以深からチームベイルアウトをデモンストレーションする
16. オフボードベイルアウトシリンダーのシェア/交換を含み、チームとしてオフボードガスに接続しシェアできることをデモンストレーションする
17. トレーニングダイブのうち 2 ダイブで、浮上リールとリフトバッグを使った浮上と、ステージデコを実施する
18. ディルエントガスと酸素を適切に使用したセル検証チェック
19. 事前に定めた制限内で正しくダイビングを実施する
20. 悪条件下で複数の故障に対応する能力をデモンストレーションする

**21. ベイルアウトシナリオで、水面サポート/サポートダイバーの活用をデモンストレーションする**

意識不明リブリーザーダイバーを、少なくとも深度 **6m(20ft)** から水面までレスキューするシミュレーションをデモンストレーションする

**このコースの修了条件：**

1. 全ての限定水域とオープンウォータースキルセッションをインストラクターが満足するレベルで完了する
2. 潜水計画とその実行に関し、慎重かつ的確な判断力があることを示す
3. TDI アドバンストライミックスエグザム(学科テスト)に正答率 **80%**以上で合格すること
4. コース修了後に **6** ヶ月以上ノンアクティブであった場合は、リフレッシュコースを受講すること