

セーフティダイビングのために

- **耳抜き**
耳抜きの方法は通常のダイビングと変わりません。ただし、スピードがある分だけ水圧の変化速度が速くなります。したがって、通常よりも頻繁に、さらに早めに行う必要があります。ライディング姿勢の時は、通常よりも顔が上を向いた状態である場合が多いので、耳抜きを行う場合はアゴを引いて耳管が開きやすい状態にしてやるのがコツです。
- **浮力調整**
ハンズフリーライディングは両手が開いていますので、通常と同じ動作でインフレーターやエキゾーストバルブを操作できます。ライディング姿勢の時は、体が水平になっていますので、肩や腰のエキゾーストバルブを使用して排気を行うと姿勢が崩れず安定します。
- **フィン**はスタビライザーとして使用する。
ハンズフリーライディングでは、フィンはスタビライザー（安定翼）として使用します。通常走行および高速走行時のフィンの位置はプロペラカバーの中央付近に近づくようにします。スクーターの推進軸とフィンが水平になるようにします。プロペラが発生した水流をフィンに当てることで、スクーターが反時計回りに回転しようとする力（回転トルク）を相殺する効果があります。スロースピードでの走行時は若干上体が起き上がりますので膝は軽く曲がります。この場合のフィンは推進方向に対して水平になるように意識し、やはりスタビライザーとしての役割を果たします。

⚠ 危険事項

- **スクーターは水中速度が速いので、進路によっては水深（水圧）の変化速度も非常に速くなります。ダイバーは常に自身の状態（水深や進行方向など）を意識し、とくに急浮上や衝突に気をつける必要があります。スクーターの取り扱いに慣れるまでは、すぐに停止できる様にゆっくりとした速度で練習をしてください。**
- **絶対に一人で潜水しないでください。**
- **プロペラ部分には異物が入らないようプロペラスクリーンが付いていますが、海草または藻などの密集した海域での運転は非常に危険ですのでさけてください。**
- **海草の密集した水面からエントリーする場合、海草のない場所までダイバーがスクーターを牽引し、海草を避けてから操作を開始してください。また、水面に何も無い場所で浮上するようにしてください。**

アポロ水中スクーターの特長

■ スピードコントロール

アポロ水中スクーターは、汎用水中スクーターとしては画期的な「スロットルによる8段変速」を搭載しています。（av-2CLASSICを除く）

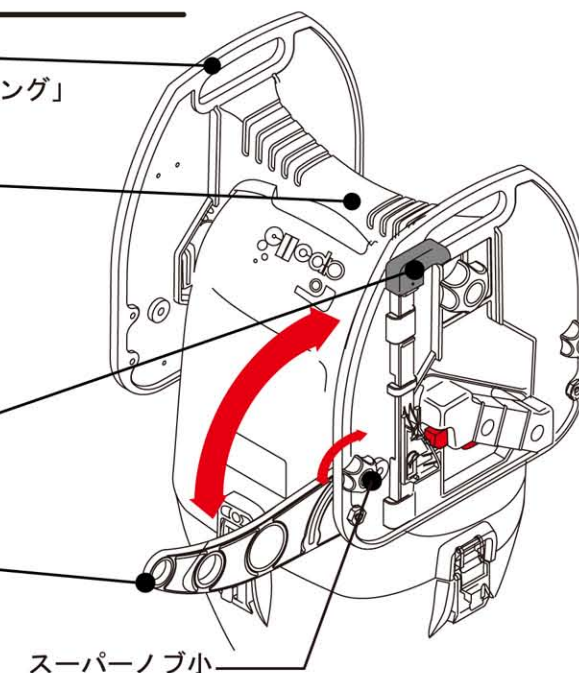
- **走行中の変速機能**
従来の水中スクーターは、プロペラのピッチ（仰角）を停止時に手動で変えることによるのみ変速が可能でした。機構によるプロペラのピッチ変更が難しい水中スクーターにおいては、この方法しか採用できず、一度停止してからでなければできないので実用時の使い勝手に問題がありました。本機は、この問題を解決する為、モーターの回転数を変える機構を搭載し、スクーターを停止することなく走行中に8段変速を可能にしました。（スタータースイッチを直接操作する際は無段階変速が可能です。）

- **プロペラのピッチ変換機構**
本機は、プロペラのピッチ変換機構も搭載しています。17ページのピッチ選択の欄をご参照ください。

本書では、以降av-2EVOLUTIONを例としてハンズフリーライディングの方法について説明いたします。他の機種でも基本操作は同様です。

■ スクーターサドル

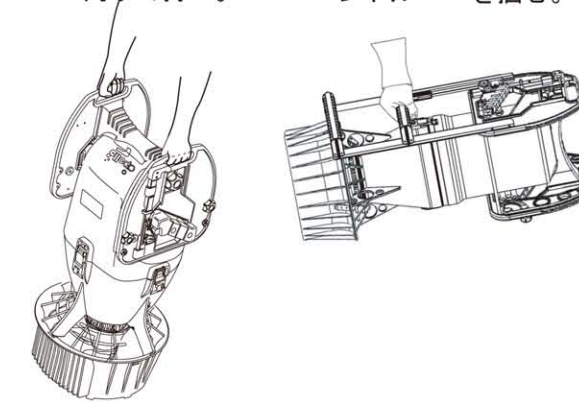
- **ハンドル**
av-2を確保するための握りですが、「テイクオフ」「ランディング」「ターン」と多くの場面で使用する事が多い重要な部分です。
- **サドル**
水中抵抗を極限まで減らし水中移動を軽快に行う為に、av-2はハンズフリーライドで操縦を行います。その際にダイバーをホールドするのがサドルです。サドルによってダイバーは自由にスクーターを操縦する事ができます。急旋回などはサドルの効果があって初めて可能になります。
- **スロットル・レバー**
自動車のアクセルと同じ役割です。手前に引き上げると回転数が上がり、戻すと回転数が落ちます。
- **ウイングアーム**
av-2を使用して、トリプル（P33トリプル参照。）（3人乗り）でライディングを行う場合に使用します。ゲストダイバー2人をこのグリップで牽引します。また、ウイングアームに設けられた穴にカラビナ等を引っ掛けて水中機材のキャリアにも使用します。※スーパーノブ小を緩める事で、ウイングアームを引き出すことができます。



スーパーノブ小

両手で持つ。

ハンドルバーを掴む。



⚠ 注意事項

- **水中での使用が前提ですので、陸でスクーターを運搬する場合は必ず前後両方のハンドルを持ってください。**
- **シングルハンドユニットがプロペラカバーのステーにしっかりと挟み込まれて装着されている場合は、（P.14）右図の様に片手でハンドルバーを掴み運搬することが可能です。**

■ ハンズフリーライディング（特許取得済み）

ハンズフリーライディングとは、スクーターの操縦を両手で行うのではなく、両手はフリーのまま体全体を使って行う画期的なライディングスタイルです。従来のように両手で操縦する水中スクーターとは違い体全体で操縦をしますのでダイバーの疲労が極端に少ないのが特長です。これにより「長距離の移動」や「潜水時間の延長」という効果が得られますので、今までは断念していたダイビング環境にチャレンジすることができます。

両手がフリーであることの利点は大きいものです。手で操縦するタイプのスクーターはそれ自体が水中での荷物になってしまうのです。「スクーターを使うと何も持っていけない・・・」といったジレンマからダイバーを解放します。

両手がフリーですから、単純にキャリア能力はアップします。さらにウイングアームを使用することによりスクーター自体でも水中機材等のキャリアができますので2倍・3倍の能力アップになります。

- **長距離走行が可能**
電気回路の効率を追求したav-2シリーズおよびavxはリチウムイオンバッテリーの搭載によりav-2で110分、avxでは2時間以上連続で運転できます。つまり、通常の1ダイブの時間は楽に走り続けることができるのです。スポット間の移動といった一般的なレジャーダイビングの使用法であれば2ダイブ程度は問題なく走行します。

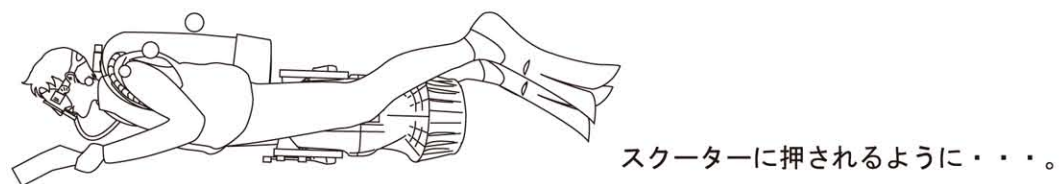
⚠ 注意事項

- **バッテリーの稼働時間は、保管状態や使用状況によって変わります。古いバッテリーや、外観にダメージがあるようなバッテリーは急にパワーダウンしたり、極端に稼働時間が短くなりますので使用しないで下さい。**

1 ハンズフリーライディングの姿勢

スクーターの軸とダイバーの軸が一直線になるようにしてスロットル・ユニットのサドルで体をホールドします。スクーターが推進すると体が自然に後ろから押されます。無理にスクーターに座るのではなく待っていればスクーターが自然に押してくれます。

基本ライディング姿勢。



無理なライディング姿勢。

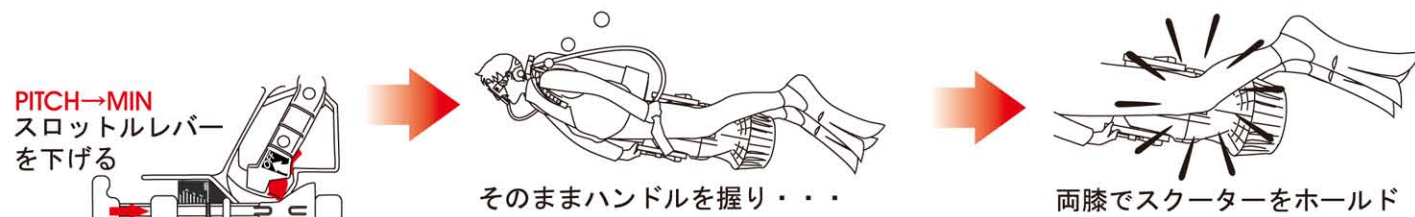


2 停止する

停止する際の注意点は、推進力が無くなってからのバランス調整です。推進力がなくなるとダイバーは非常に不安定になります。左右のバランスや着底出来ないような環境では浮力調整が必要になってきます。

■ランディング（着底する場合）

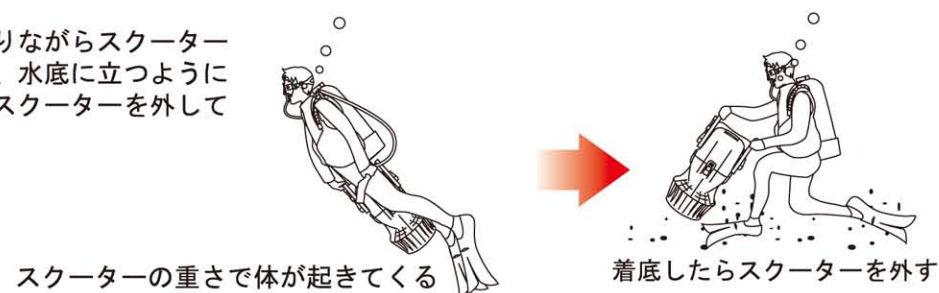
- ①スロットル・レバーをMINまで下げてプロペラの回転を止めます。
- ②そのままスロットル・レバーを操作した手でハンドルを握り、両膝で共にスクーターをホールドします。



⚠ 注意事項

- ドライスーツ着用時は、特にスーツ内エア量に注意してください。av-2の推進力により、プラス浮力でも浮き上がる事無く潜水可能なため、停止時に「吹き上げ」、「急浮上」を起こす可能性があります。ドライスーツ着用時は、エアーを抜き気味でのご使用をお勧めします。また、アポロ製のドライスーツには、吹き上げを防ぐフットバルブが標準装備されている為、通常の使用方法での利用が可能です。（ロック機能付のフットバルブの場合は、オートモードに切り替えて下さい。）

- ③停止後、左右のバランスを取りながらスクーターの重さで体が起きるのを待ち、水底に立つように着底し、足が水底に着いたらスクーターを外して着底します。

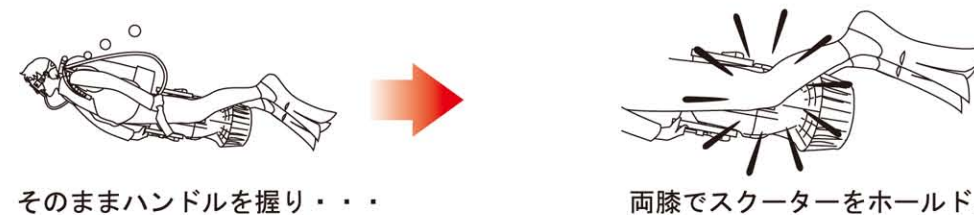


■ホバーリングへ移行する場合

- ①スロットルレバーを操作してロースピードに減速します。
- ②スピードが遅くなりスクーターの重さを感じるようになったら一度浮力の調整を行い、スロットルピッチをMINにします。



- ③そのままスロットル・レバーを操作した手でハンドルを握り、両膝でスクーターをホールドします。



- ④停止後、左右のバランスを取りながらスクーターの重さで体が起き上がる間に再度中性浮力を取ってホバーリング。



- ①~②の動作を細かく繰り返すと、完全に停止した段階で大きな浮力変化が起きないので動作が非常に楽になります。

3 テイクオフ

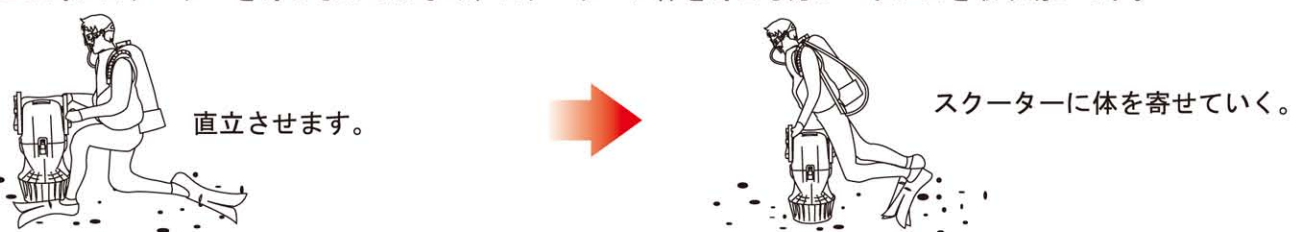
●スクーターに押される感覚をつかむ。
 テイクオフのコツはスクーターに押される感覚を掴む事です。意識だけが前に進んでしまうと、ダイバーとスクーターが一体にならず、バランスが不安定になりスムーズにテイクオフできません。

●回転トルクの緩和。
 テイクオフの直後はスクーターが推進方向に対して反時計回りに回転する力を感じます。これはプロペラの回転トルクによるものです。これを打ち消す方法として上体を右にひねる方法があります。さらに簡単な方法として、テイクオフ方向を「11時の方向（左前方）」に意識すると自然に体が右にねじれて回転トルクを感じにくくなります。安定した推進力を得た後は、この回転トルクは弱くなります。

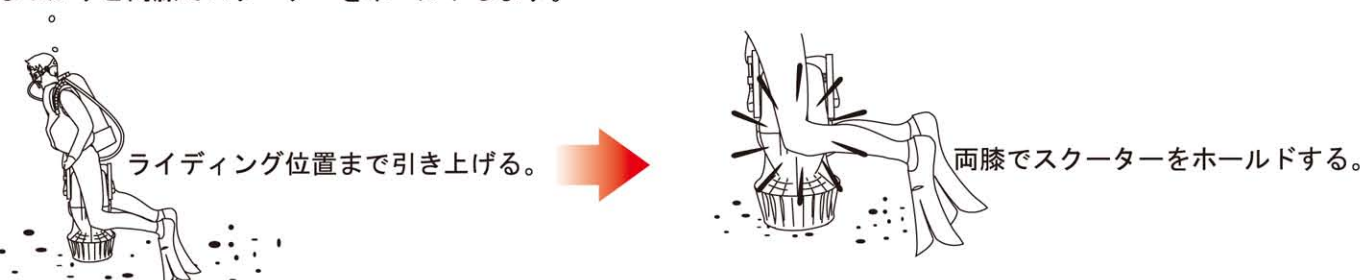
●砂の巻き上げ防止。
 プロペラが発生する水流は、以外に遠くまで届いています。テイクオフ時には後ろに気を配りプロペラから発生した後流が他のダイバーに当たらないように注意します。着底した状態からのテイクオフでは砂の巻き上げが起こります。プロペラを回す前に水底を足で蹴り、水底から少し離れた状態で十分に前傾してからプロペラを回し始めます。

■着底状態からのテイクオフ

- ①水底にスクーターを直立させます。
- ②スクーターの背面から近寄り、サドルの上に体を持っていきます。この時にスクーターを寄せるのではなく、スクーターに体を寄せる方がバランスを取り易いです。



- ③ハンドルを持ちスクーターをライディング位置まで引き上げます。
- ④しっかりと両膝でスクーターをホールドします。



- ⑤そのまま、前に倒れこみながら、砂の巻き上げ等を軽減する為に水底を蹴って離底します。

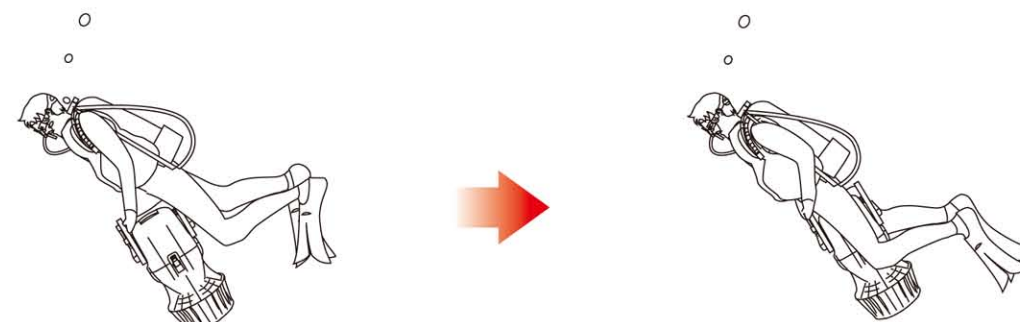


- ⑥水底からの距離が取れて、体全体が45度程度まで前傾したらスロットル・レバーを引いてテイクオフします。

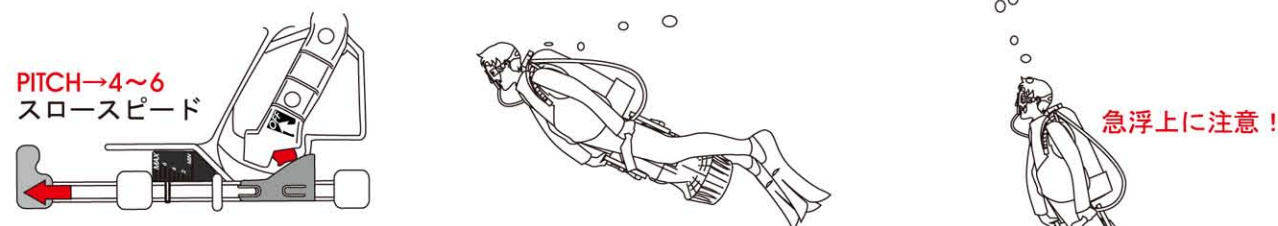


■ホバーリングからのテイクオフ

- ①ハンドルを握り体の真下にスクーターを持っていきます。この時はスクーターに寄っていくのではなく、スクーターを体の下に持ってくる方がバランスを崩しにくいです。
- ②スクーターをライディング位置まで引き上げます。



- ③スロットルレバーを少し引き上げてスロースピードでスタートします。するとスクーター自体が体に寄ってくるので不安定感が無くなります。この時にスクーターに押されて急浮上してしまわないように注意してください。



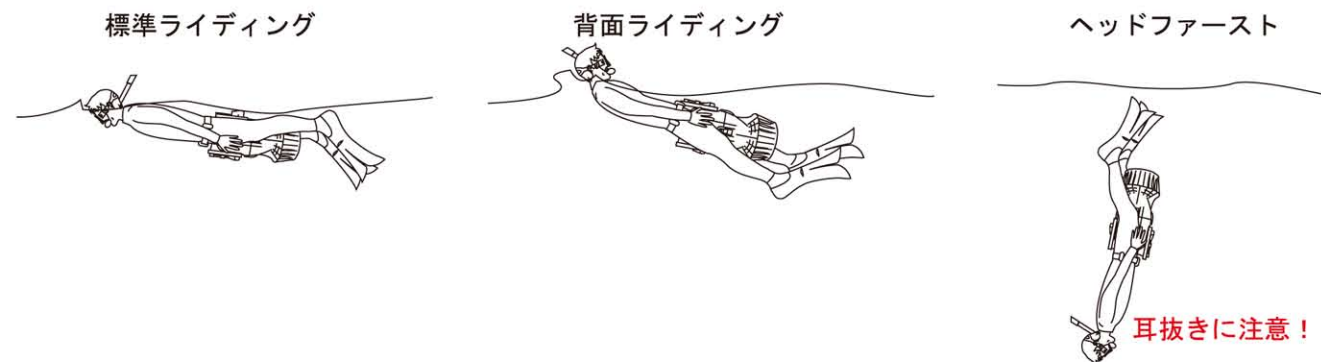
- ④姿勢を水平状態に修正しながら、徐々にスピードを上げてテイクオフします。
- ⑤安定したら浮力を若干マイナスにするか、少し水深を下げてマイナス浮力にするのがコツです。



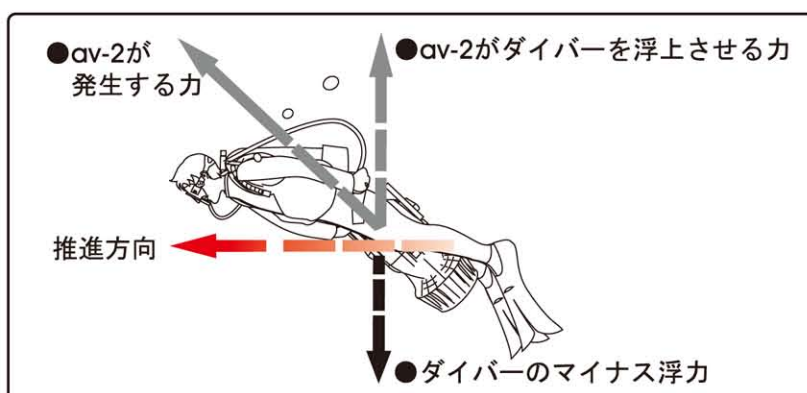
ライディング

■サーフェイス・ライディング

av-2は水面での走行も可能です。マスク、スノーケル、フィンを着用し、腰には適正ウエイトというスキンドайビングの装備で軽快に水面を移動することができます。



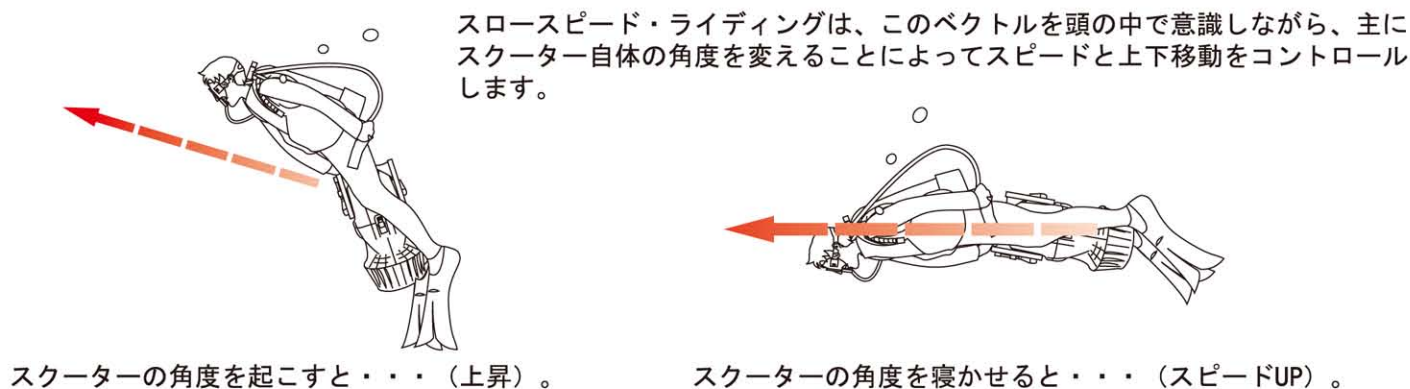
■スロースピード・ライディング (プロペラ・ピッチ=2 or 3 : スロットルピッチ=4~6程度)



スロースピードの状態では、BCで若干の浮力調整をする必要があります。この場合、スクーターの重さで足が下がり上体が少し起き上がった姿勢になります。スクーターが下がることによって発生する上向きの力とダイバーのマイナス浮力とが釣り合うようにプロペラの回転数とスクーターの角度を調整します。

図中の「ダイバーのマイナス浮力」と「浮上させる力」が釣り合った時に、上昇も下降もしない状態になります。

スロースピード・ライディングは、このベクトルを頭の中で意識しながら、主にスクーター自体の角度を変えることによってスピードと上下移動をコントロールします。



スクーターの角度を起こすと・・・(上昇)。

スクーターの角度を寝かせると・・・(スピードUP)。

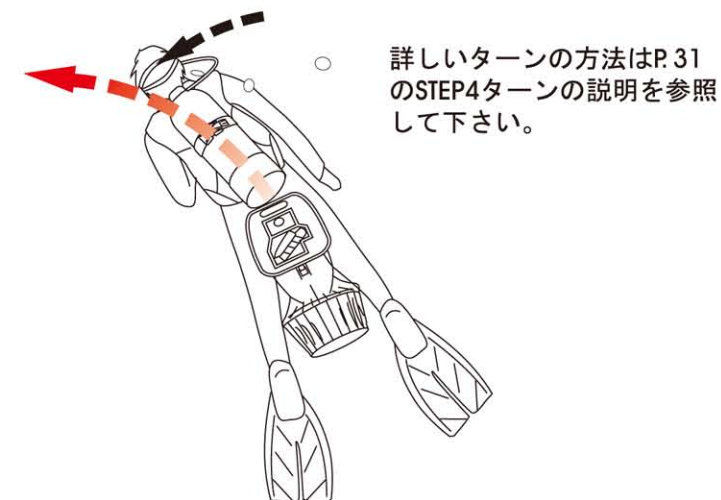
スロースピードにおいては、ボディー・ラダーやハンドブレーキによる旋回は有効ではありません。左右の旋回は、起き上がっている上体を曲がる方向に倒すことによってスクーター自体の方向が変わる事を利用して旋回します。

■ノーマルスピード・ライディング (プロペラ・ピッチ=2 : スロットルピッチ=6~MAX)

ノーマルスピードの状態では、直進安定性が増しています。この場合は、ある程度のマイナス浮力の状態でも沈降してしまふことはありません。体全体が適度な水流を受けるので、ボディー・ラダーやハンドブレーキの効きが非常に良く、水中移動という面で自由度が高い状態です。

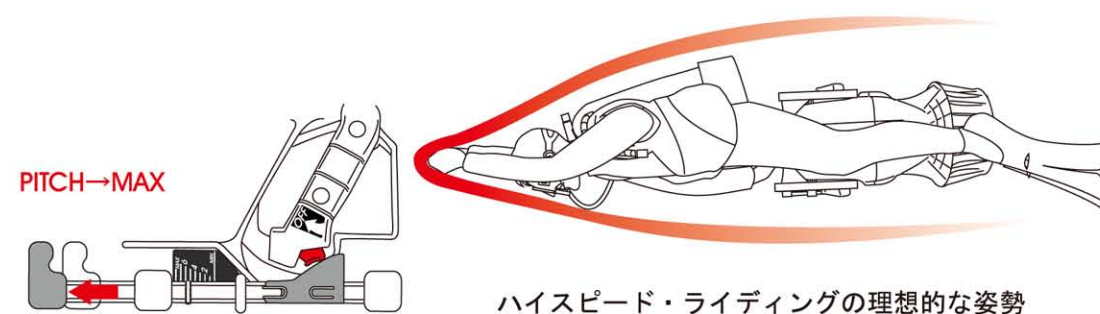
したがって水深が変化するような走行では完璧な中性浮力は逆に邪魔になります。ただし、長い距離を一定水深で移動するような場合は、中性浮力を確保した状態でのライディングの方がバッテリー等の効率が良く、ダイバー自身も水深維持が楽になります。

ノーマルスピードでは、左右旋回はボディー・ラダーと、ハンドブレーキを利用して軽快に移動する事ができます。また、水深のコントロールは、ボディー・ラダーを利用して進行方向で取るように意識します。つまり、ボディー・ラダーを使って「狙った水深に向かって移動していく」という感覚です。



■ハイスピード・ライディング (プロペラ・ピッチ=1 or 2 : スロットルピッチMAX)

ハイスピード・ライディングも、若干マイナス浮力の状態の方がコントロールがしやすいです。ハイスピードは、ライディング・フォーム(姿勢)が大きく影響します。ダイバーの周りを通る水流を意識し、できるだけ前面投影面積が少なくなるようにします。また、片腕を前方に伸ばし拳を握るなどの方法で出来るだけ抵抗を減らします。(バルバス・バウ効果)



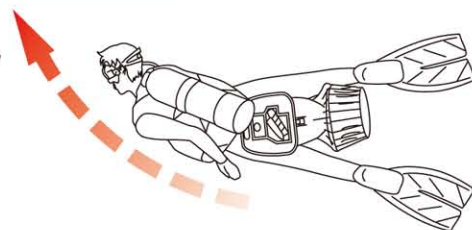
ハイスピードにおいてはピッチ1とピッチ2の差は非常に微妙です。潜水装備の形状やライディング姿勢が最適にならないとピッチ1の最大効率は得られません。また、ハイスピードの状態では旋回半径が大きくなるので、前方の障害物に衝突しないように十分注意する必要があります。

ターン

ポディー・ラダー（上体による舵効果）頭からフィン先までの体全体をラダー（舵）として考えます。特に上半身の効果が大きく、体を曲げた方向に向かって曲がっていきます。

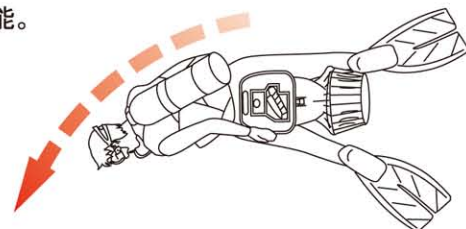
■ オープン・ターン

行きたい方向に背中を向けてターンする方法。大きな円を描いてダイバーの背中側に向かって曲がっていきます。進行方向を見ながらターンするので安心感がある。



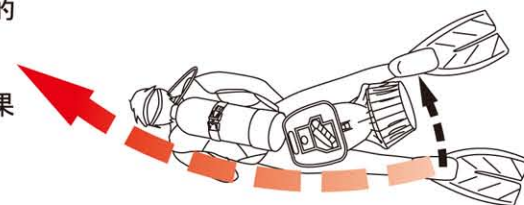
■ クローズ・ターン

行きたい方向にお腹を向けてターンする方法。鋭角なターンが可能。ただし感覚として自分の進行方向や水深が解りづらくなる。



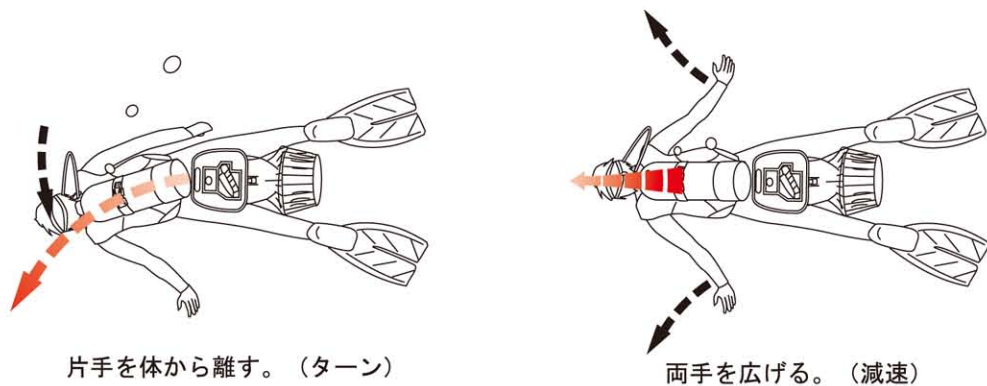
■ ステア

ターン動作中の補助として、ハンドルを握って左右に動かし強制的にスクーターの向きを変える方法です。舵角は大きくないのでステア単体で使用する効果は少ない。ターン動作中に行くと自動車のデファレンシャル・ギアと同じ効果が発生しスムーズにターンを行える。



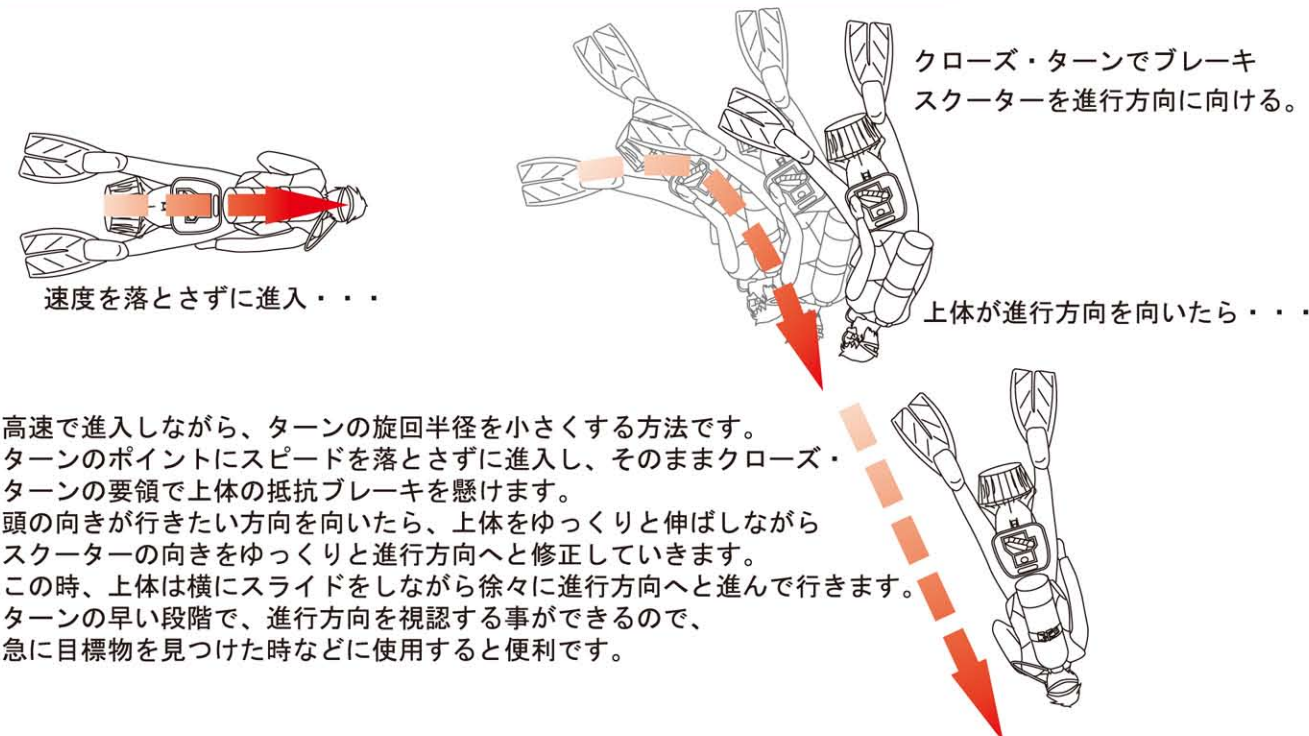
■ ハンドブレーキ

「手のひらを水流に当てる」「腕を体から離す」といったことによって体の左右に抵抗を作ります。抵抗を発生させた側のスピードは低下し抵抗のある方向へ曲がります。これによって進行方向の微調整や、ポディー・ラダーの補助として使用します。



上級動作（高度なターン）

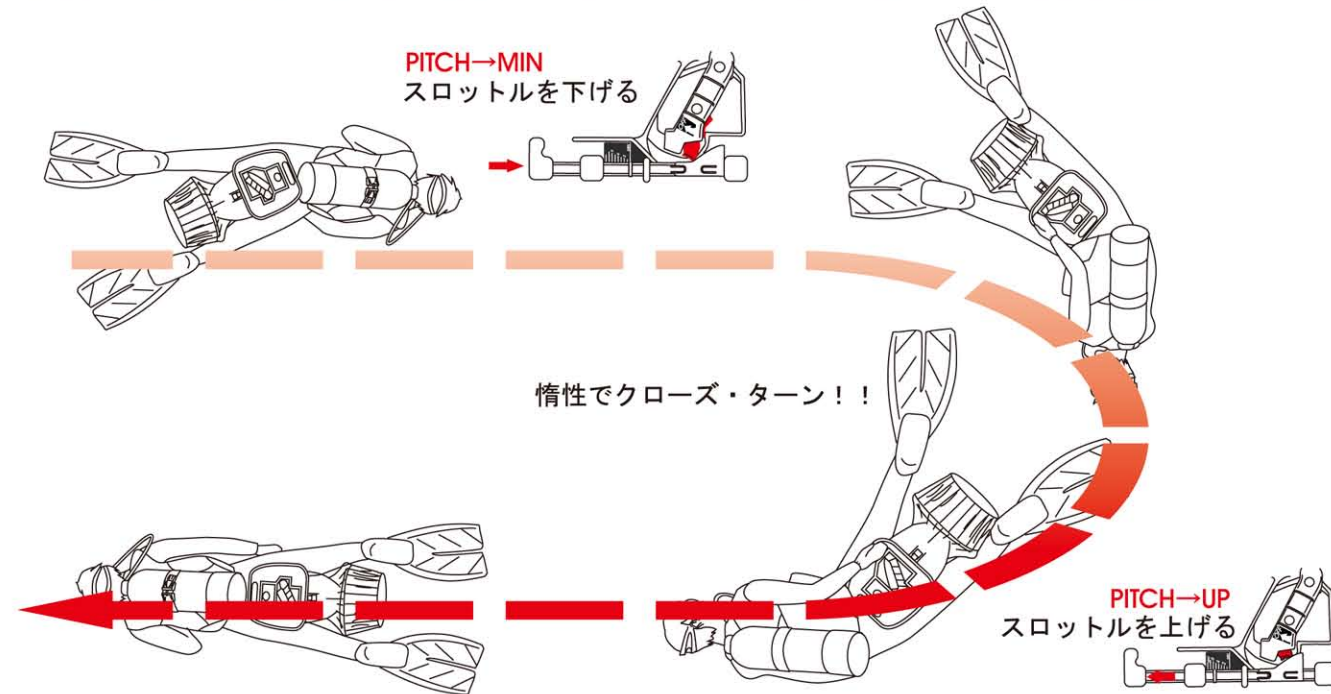
■ ドリフト



高速で進入しながら、ターンの旋回半径を小さくする方法です。ターンのポイントにスピードを落とさずに進入し、そのままクローズ・ターンの要領で上体の抵抗ブレーキを懸けます。頭の向きが行きたい方向を向いたら、上体をゆっくりと伸ばしながらスクーターの向きをゆっくりと進行方向へと修正していきます。この時、上体は横にスライドをしながら徐々に進行方向へと進んでいきます。ターンの早い段階で、進行方向を視認することができるので、急に目標物を見つけた時などに使用すると便利です。

■ ヘアピン

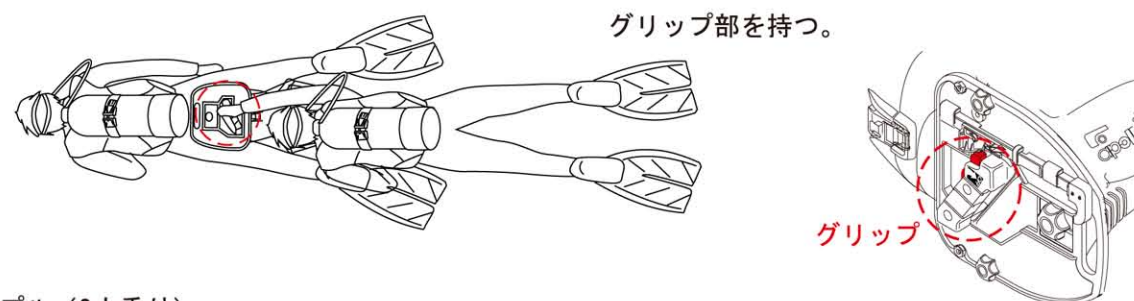
ターンの手前や途中で一度スロットルをMINにすることにより極端にターンの旋回半径を小さくする方法です。水泳のクイックターンのようにその場で方向転換するような場合に使用します。クローズ・ターンの要領で少し斜めに身体を曲げ、上体の抵抗でブレーキを懸けます。身体が回り始めたらスロットルをMINにして一度推進力をゼロにします。惰性で方向転換しながら、その状態で進行方向に状態が向いたら身体を伸ばし、方向転換が終了したら再びスロットルを上げてスタート。



上級動作（けん引）

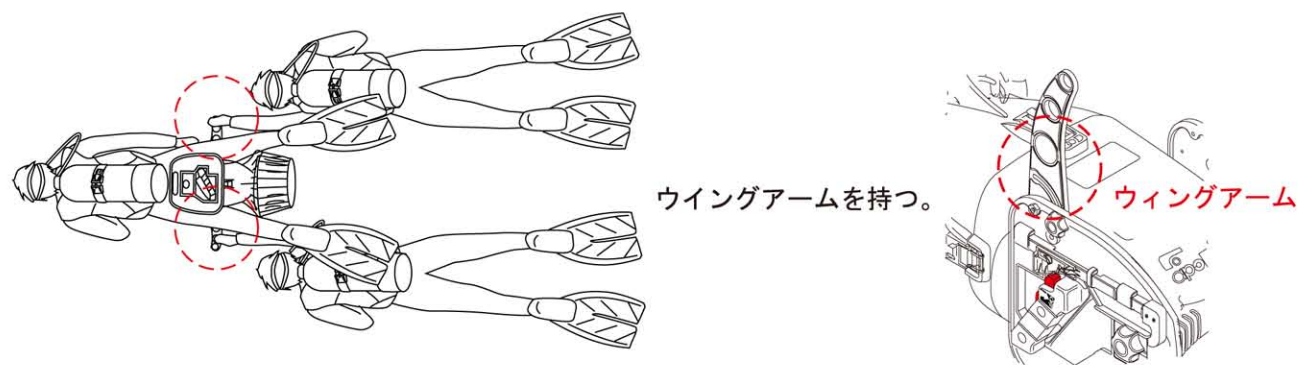
■ タンデム（2人乗り）

パイロットダイバーは通常位置へ搭乗します。ゲストダイバーはスクーター本体の背面側のグリップ部を握ります。この時に力強く握る必要はありません。数本の指で引っ掛けるだけで十分です。ゲストダイバーが本体グリップ部を強く握ると、スクーターの動きを抑制してしまいパイロットダイバーが操縦しにくくなります。



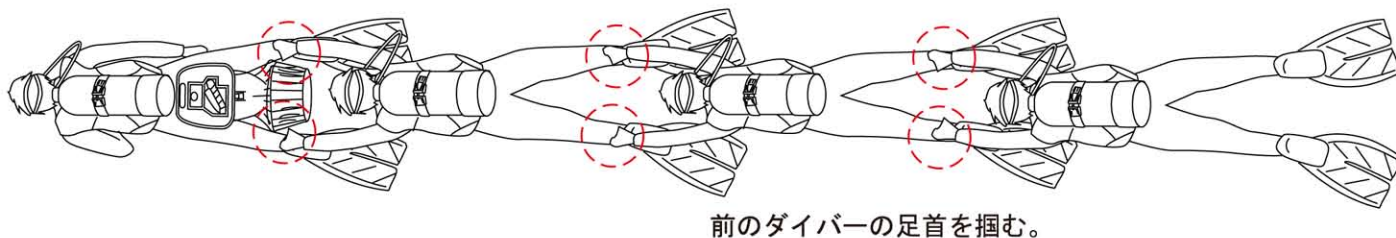
■ トリプル（3人乗り）

パイロットダイバーは通常位置へ搭乗します。2人のゲストダイバーはスロットル・ユニットのウイングアームを開いて握ります。パイロットダイバーとゲストダイバーの水平位置関係は、パイロットダイバーの下にくるようにするとバランスが安定します。また、左右の位置関係は、パイロットダイバーが発生した水流の中にゲストダイバーが入るように意識します。この様にする事で推進抵抗が極端に増えることなくスピーディーな移動が可能になります。



■ トレイン（4人以上で乗る）

4人以上での移動方法として、列車（トレイン）の様に縦に繋がって移動する方法があります。パイロットダイバーはスロースピードでスタートします。一人目のゲストダイバーはパイロットダイバーの両足首を左右の手でそれぞれ掴みます。1人目のゲストが合体したらパイロットダイバーはスピードを上げて全体のバランスの安定を図ります。パイロットダイバーがスロットルを引いても、直ぐにはスピードは上がりません。その間に3人目、4人目と順番に、一番後ろのダイバーの両足首を掴んでいきます。スクーターの牽引能力としては5人～6人程度はトレインで牽引できます。ただし、方向転換などは非常に難しくなります。当然、速度も低下しますし急旋回等は不可能になります。移動手段としてよりも遊びのアイテムとして使用します。



上級動作（キャリアー）

av-2のウイングアームを使用して、水中機材等の運搬に使用します。スロットル・ユニットのウイングアームを左右共に開きます。ウイングアームに設けられた穴に水中機材に取り付けたカラビナ等を引っ掛けます。

■ 水中重量の配分

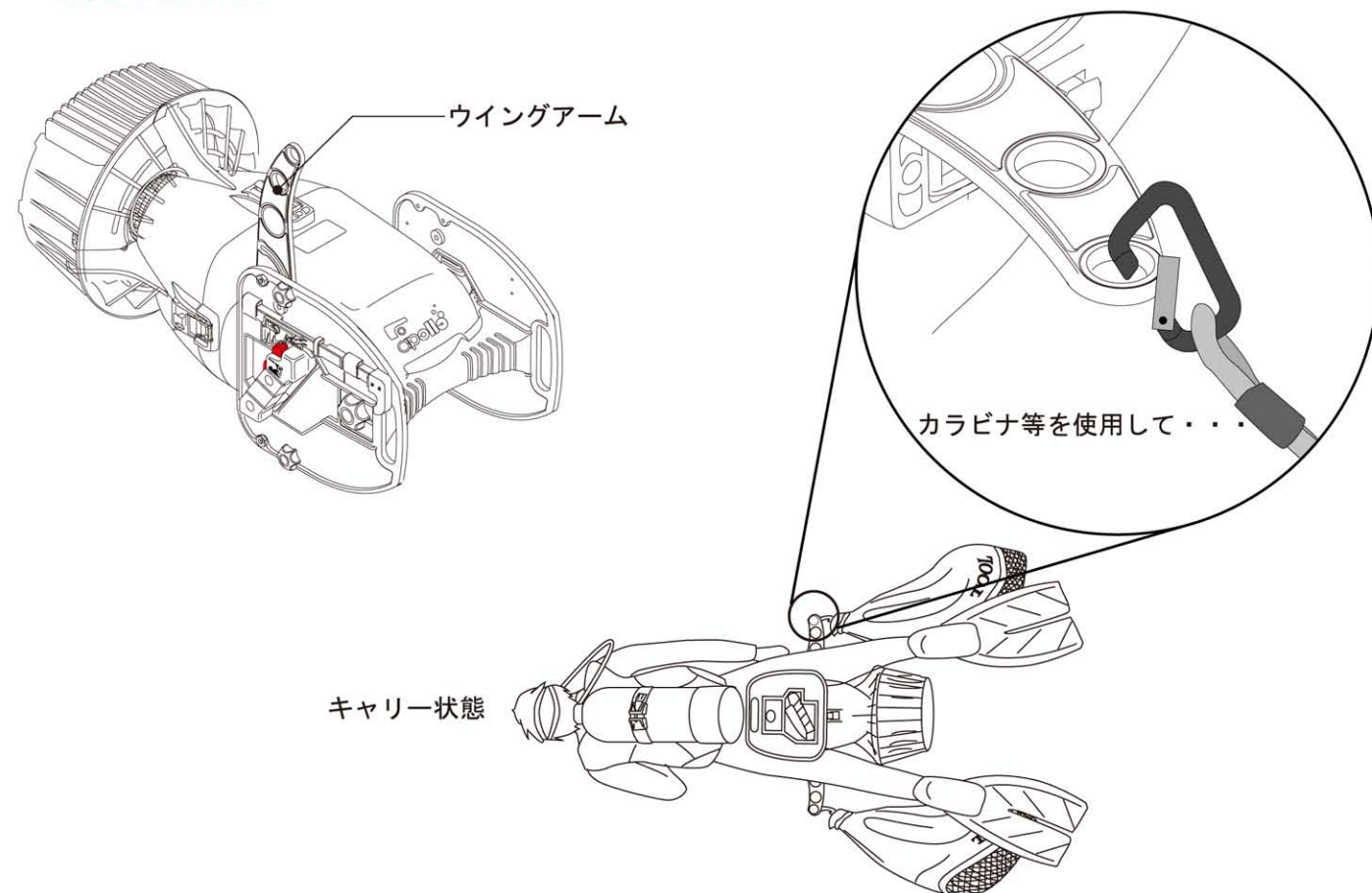
基本的にウイングアームに引っ掛ける機材の水中重量バランスは左右均等にします。どうしても均等にならない場合は、スクーターの回転トルクが進行方向に対して左回り（反時計回り）に働きますので、右側のウイングアームに若干重い方を引っ掛けるのがコツです。

■ 水中抵抗

水中重量の他に、水中抵抗も考慮しなくてはいけません。水中で牽引した時に大きな抵抗になる物が片方に牽引されている場合は推進時にバランスを崩してしまいます。

⚠ 注意事項

- プロペラに巻きついてしまうような形状の機材はキャリアーには向きません。
- スクーターとキャリアーする機材が大きく離れると旋回能力が極端に低下し、テイクオフが非常に難しくなりますので避けて下さい。
- ウイングアームは通常の水中重量を前提に設計されています。水中でキャリアー出来る機材でも、そのまま陸に上げるとウイングアームが破損する場合がありますのでスクーターを水面に揚げる前にキャリアーした機材はウイングアームから外して下さい。



本書に記載したライディング・テクニックはav-2の性能を引き出す為のごく一部です。皆様の自由なアイデア次第で可能性は無限に広がって行きます。av-2を利用して新世代のダイビングスタイルを創造してください。