

# PERDIX



## PERDIX 操作手順



Powerful • Simple • Reliable



# 目次

目次	2
本書の読み方	3
<b>1. はじめに</b>	<b>4</b>
1.1. 特長	4
<b>2. 本マニュアルについて</b>	<b>5</b>
<b>3. AIとは</b>	<b>5</b>
<b>4. はじめに / 基本セットアップ</b>	<b>6</b>
4.1. トランスミッターを取り付ける	6
4.2. トランスミッターの電源を入れる (Turn On)	7
4.3. トランスミッターの電源を切る (Turn Off)	7
4.4. PerdixでAIを有効化する	7
4.5. トランスミッターをペアリングする	8
4.6. メインスクリーンにAI表示を追加する	8
4.7. 準備完了	8
4.8. 複数のトランスミッターの使用について	9
<b>5. AIメニュー (AI Menu)</b>	<b>10</b>
5.1. AIセットアップ (AI Setup)	10
AIモード (AI Mode)	10
GTRモード (GTR Mode)	11
単位 (Units)	11
T1/T2セットアップ (T1/T2 Setup)	11
5.2. T1/T2セットアップ (T1/T2 Setup)	11
シリアル# (Serial #)	11
定格圧力	12
予備残圧 (Reserve Pressure)	12
切断	12
<b>6. AI表示</b>	<b>13</b>
6.1. 設定可能領域に追加する	13
6.2. 下段の情報欄に表示する	14
6.3. T1/T2残圧表示 (T1/T2 Pressure Display)	15
6.4. GTR表示 (GTR Display)	15
6.5. SAC表示 (SAC Display)	16
6.6. ミニコンビネーション表示	16

<b>7. SACおよびGTRの算出方法</b>	<b>17</b>
7.1. SACの算出	17
SAC vs RMV	17
RMVではなくSACを用いる理由	17
SAC公式	17
SACからRMVを算出する - インペリアル単位	17
SACからRMVを算出する - メートル単位	17
7.2. GTRの算出	18
安全停止が考慮されない理由	18
GTRが1本のタンクと無限圧に限定される理由	18
理想気体の状態方程式を適用	18
<b>8. トラブルシューティング</b>	<b>19</b>
8.1. 警告およびエラー表示	19
8.2. 接続性の問題	19
<b>9. 保管とメンテナンス</b>	<b>20</b>
9.1. トランスミッターのバッテリー交換について	20
<b>10. サービス</b>	<b>20</b>
用語集	20
仕様	21
FCC警告	21



## 危険

本コンピュータには、減圧停止要件を計算する機能が備わっていません。この計算機能によって、実際に必要な減圧要件の最善値を割り出します。段階減圧を必要とするダイビングは、無減圧潜水時間内で行うダイビングに比べ、危険性が著しく高くなります。

リブリーザーや混合ガス、段階減圧を伴うダイビングおよびオーバーヘッド環境でのダイビングは、危険性が極めて高いスクーバダイビングです。

実際に生命を危険にさらすことになるので十分にご注意ください。

## 警告

本コンピュータにはバグが存在します。全てを発見したわけではないため、バグは存在すると考えられるからです。そのため、本コンピュータでは思いがけない動作、または想定外の動作が確実に生じると考えられます。決して1つの情報源にのみ頼って生命を危険にさらすことがないようにしてください。別のコンピュータまたはテーブルを併用してください。危険を伴うダイビングを実施する場合は、適切なトレーニングを受けゆっくりと経験を積み上げていくようにしてください。

本コンピュータは不具合が発生する可能性があります。不具合の発生の有無および発生時期については、分かりかねますので、決して本コンピュータのみを単体で使用しないでください。常に不具合が発生した場合の対処方法を用意しておくようにしてください。自動システムは知識やトレーニングに代わるものではありません。

生死を分けるのは科学技術ではなく、知識、スキル、熟練した対処法なのです（但し、ダイビングを行わない場合は当然除きます）。

## 本書の読み方

本書では、重要な情報をお知らせするために、次のような表示を用いています。



### 情報

情報欄には、Perdix AIを最大限に活用するために役立つヒントが記されています。



### 注意

注意欄には、Perdix AIの操作に関する重要な指示が記されています。



### 警告

警告欄には、あなたの身の安全に関わりうる重大な情報が記されています。



# 1. はじめに

Shearwater Perdix AIは、あらゆる種類のダイビングに対応する高度な機能を備えたダイブコンピュータです。エアールインテグレーション (AI) 機能により、1本または2本のタンク圧をワイヤレスで監視します。

本マニュアルにはAI機能の操作についてのみ記載されています。ダイブコンピュータの詳しい操作方法については、Perdixのマニュアルをご覧ください。

ご使用前に必ず本書をご一読ください。AIの画面を読み、内容を理解することで身の安全が確保できる場合があります。

本書を正規のダイビングトレーニングに代わって使用することや、トレーニングの範囲を逸脱したダイビングを行うことは決してしないでください。悲劇は、無知や無理解が原因で生じるのです。

## 1.1. 特長

- ・ 1本または2本のタンク圧をワイヤレスで監視。
- ・ 単位はPSIまたはBarを使用。
- ・ 自由なディスプレイ設定。
- ・ 2本のうち1本のタンクに基づいたタンク内の残圧時間 (GTR) および水面空気消費率 (SAC) をオプション表示。
- ・ 圧力およびGTR、SAC値を10秒毎に記録。
- ・ 水面では最終ダイビングの平均SACを表示。
- ・ 危険な圧力値に達すると、警告を発信。
- ・ 全モード (OC Rec、OC Tec、CC/BO、ゲージ) で利用可能。



予備としてアナログ式SOGを使用してください

タンク圧情報を収集する別手段として、予備でアナログ式水中圧力計を必ず使用してください。

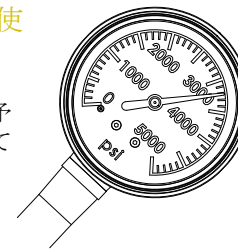


図1 Perdix AIトランスミッターと端末



## 2. 本マニュアルについて

本マニュアルには、Perdixダイブコンピュータのワイヤレスエアーインテグレーション (AI) 機能に関する操作方法のみが記載されています。

### Perdixマニュアルを参照

ダイブコンピュータの一般的な設定や操作方法については、Perdixの標準マニュアルを参照してください。本マニュアルにはAI機能についてのみ記載されています。

## 3. AIとは

AIとは、エアーインテグレーション (Air Integration) のことです。Perdix AIでは、タンク内のガス圧力をワイヤレストランスミッター (図3) を用いて計測し、この情報をPerdix AI端末 (図2) に送信して表示および記録するシステムを指します。

データは低周波 (38kHz) の電波通信方式を用いて送信されます。Perdix AIの受信機がこのデータを受信してフォーマットし、表示します。

通信方式は一方方向です。トランスミッターがデータをPerdix AI端末に送信しますが、端末はトランスミッターにデータを送信できません。

この機能の名称は「エアー」インテグレーションとなっていますが、他の混合ガスもこのシステムで使用できます。酸素濃度が40%を超える混合ガスを使用する際は、そのような混合ガスに関する適切なトレーニングを必ず受け、適切な洗浄および素材の適合性ガイドラインにきちんと従ってください。



### トランスミッターは $O_2$ クリーン済みではありません

Shearwaterブランドで販売されるトランスミッターは、 $O_2$ クリーン済みで出荷されていないため、酸素濃度40%以下の混合ガスにのみ使用してください。

互換性のある $O_2$ クリーン済みトランスミッターは、他メーカーより販売されています。



図2 Perdix AI端末



図3 ワイヤレス高圧 (HP) トランスミッター



## 4. はじめに / 基本セットアップ

本セクションではPerdixのAI機能に関する基本セットアップについて説明します。拡張設定および詳細については、後半のセクションにて説明します。

### 4.1. トランスミッターを取り付ける

AIシステムを使用する前に、タンクのレギュレーターのファーストステージにトランスミッターを1つないし複数取り付ける必要があります。

トランスミッターは「HP」（高圧）と表示されたファーストステージのポート部に必ず取り付けてください。ファーストステージにHPポートが少なくとも2か所あるレギュレーターを用いてください。これにより、予備としてアナログ式の水圧力計（SPG（図4））が使用できます。

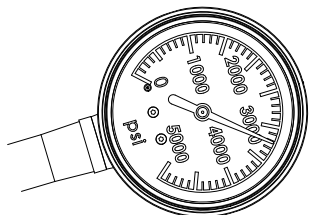


図4 予備としてSPGを推奨

Perdix AI端末（図5）を身に付けるのと同じ側にトランスミッターを取り付けます。受信範囲は約1 m（3 ft）以内です。

受信状況や利便性を向上させるために、高圧ホースを動かして、トランスミッターの位置を調整してみてください。ホースは、使用圧力が300 Bar（4500 PSI）以上のものを使用してください。

**i** トランスミッターを締め付けたり緩めたりするには、スパナ（17mm）を使用してください

トランスミッター本体に圧力が加わってしまうため、手で締め付けたり緩めたりしないでください。

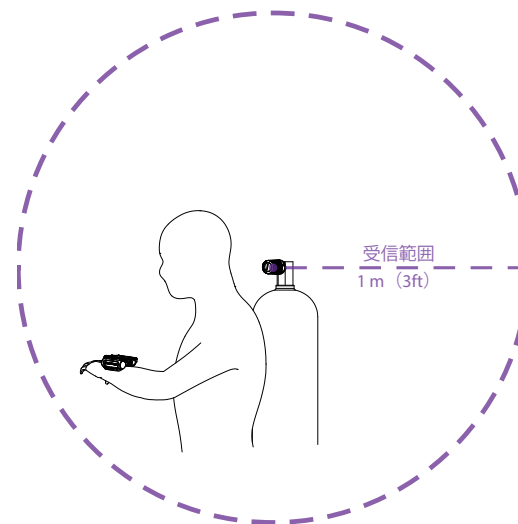
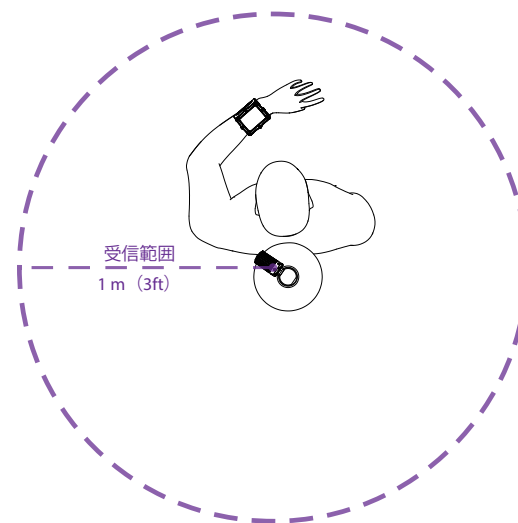


図5 ファーストステージのHPポート部にトランスミッターを取り付けます

トランスミッターは、端末を身に付けるのと同じ側に取り付けてください。受信範囲は約1 m（3フィート）以内です。



## 4.2. トランスミッターの電源を入れる (Turn On)

タンクのパルプを開けることで、トランスミッターの電源が入ります。トランスミッターは、圧力を検知すると自動的に起動します。

圧力データは5秒毎に送信されます。

## 4.3. トランスミッターの電源を切る (Turn Off)

トランスミッターの電源を切るには、タンクのパルプを閉めてからレギュレーターセカンドステージのパージボタンを押してエアを放出し、ホース内の圧力を抜きます。トランスミッターは、圧力を検知しなくなってから30秒後に、自動的に電源が切れます。

現時点ではバルプを開けてトランスミッターの電源を入れたままにしてください。

## 4.4. PerdixでAIを有効化する

Perdix AIでシステム設定 (System Setup) ⇨ AIセットアップ (AI Setup) メニュー (図6) に移動します。AIモード (AI Mode) 設定をタンク1 (T1) に変更します。これでAIが有効化されます。

**AIモード (AI Mode) がオフ (Off)** の場合は、AIのサブシステムの電源が完全に切れており、電力を一切消費しません。オン (On) の場合は、AIシステムの電力消費量が約10%上昇します。例えば、AIがオフ (Off) の状態で約45時間持続するアルカリ電池単3形の場合、AIがオン (On) の状態で約40時間持続します。

AIセットアップ (AI Setup) メニューに関する詳細は、セクション 5.1. AIセットアップ (AI Setup) をご覧ください。

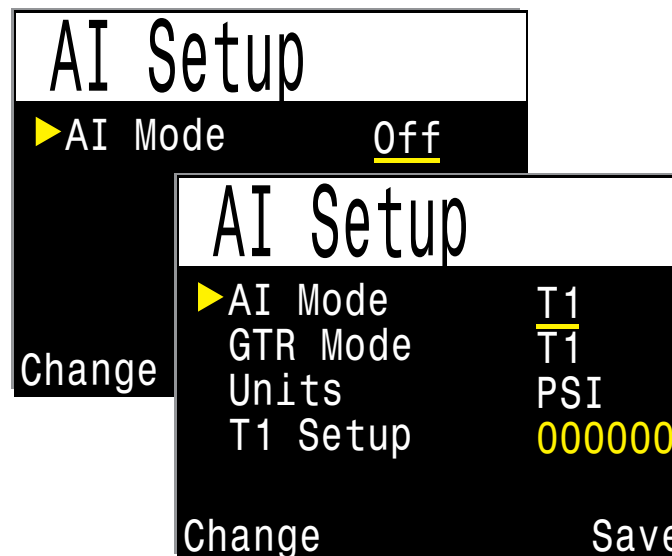


図6 AIモードをT1に変更することでAIを有効化

上記メニューは、システム設定 (System Setup) ⇨ AIセットアップ (AI Setup) で確認できます。



## 4.5. トランスミッターをペアリングする

各トランスミッターには、本体にそれぞれ固有のシリアルナンバーが刻まれています。すべての通信がこの番号で暗号化されているため、各圧力測定値の送信元が識別できます。

トランスミッターのペアリングは、T1セットアップ (T1 Setup) メニューのオプションに進み、編集 (Edit) を選択して行います。T1シリアル# (T1 Serial #) 設定 (図7) に6桁のシリアル番号を入力します。一旦設定すれば、設定メモリーに永久に保存されるため、再度入力する必要はありません。

T1/2セットアップ (T1/2 Setup) メニューに関する詳細は、セクション5.2. T1/T2セットアップ (T1/T2 Setup) をご覧ください。

## 4.6. メインスクリーンにAI表示を追加する

AI情報は、手動で追加しない限り、メインスクリーンに表示されません。

OCレク (OC Rec) モードの場合、システム設定 (System Setup) ⇒ 下段設定 (Bottom Row) メニュー (図8) を使用します。OCテク (OC Tec) またはCC/B0モードの場合、システム設定 (System Setup) ⇒ 中段設定 (Center Row) メニューを使用します。

あるいは、AI情報をメインスクリーンに表示しないままにしておくこともできます。右ボタンを2回押すと、画面の下段にAI情報が表示されます。この表示は、タイムアウトしてメインスクリーンに戻ることはありません。

## 4.7. 準備完了

AIの設定が完了したので、ダイビングできます (図9)。

しかし、マニュアルを読み進め、AI機能の表示内容および警告、操作方法について十分に理解するようにしてください。

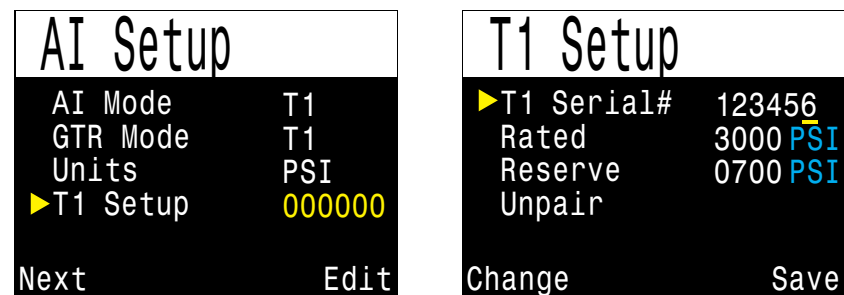


図7 トランスミッターのシリアルナンバーを入力してペアリングする  
各トランスミッターには、本体にそれぞれ固有のシリアルナンバーが印字されています。

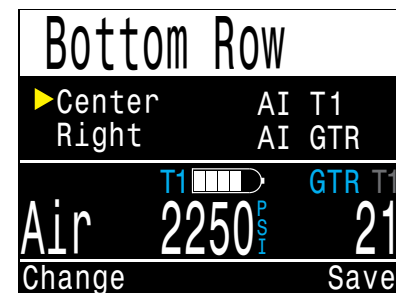


図8 メインスクリーンにAI表示を追加する (オプション)  
メインスクリーンにAIを表示しない場合は、右ボタンを2回押すことでAI情報が入手できます。

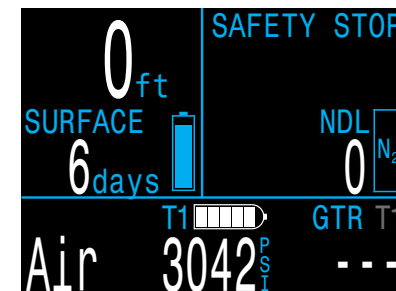


図9 水面時のメインスクリーン (OCレクモード)





## 4.8. 複数のトランスミッターの使用について

複数のトランスミッターを使用する際は、色の異なるトランスミッターを使用して確実に受信できるようにしてください（図10）。

色ごとに送信するタイミングが異なります。これによって、接続が失われることで生じる通信衝突を防ぎます。

同一色のトランスミッターを2つ使用すると、通信のタイミングが同期化する可能性があります。この問題が生じると、トランスミッターは互いに干渉し合い、データ欠落を起こします。こうした欠落は迅速に解決されるか、最大でも20分ほど続きます。

色の異なるトランスミッターを使用することで、送信するタイミングが異なり、通信の同期化によって生じる通信衝突がすぐに解決されます。

Shearwaterでは標準色として灰色のトランスミッターを販売していますが、別の送信タイミングのものとして黄色のトランスミッターも販売しています。



図10 複数のトランスミッターを使用する際は、確実に受信するためにも灰色と黄色のトランスミッターをそれぞれ使用してください



同一色のトランスミッターを複数台使用すると、接続が失われる場合があります

複数のトランスミッターを使用する際は、色の異なるトランスミッターを使用してください（上記参照）。



## 5. AIメニュー (AI Menu)

AIには関連するメニューが2ページ (図11) あり、どちらからもシステム設定 (System Setup) メニューにアクセス可能です。

システム設定 (System Setup) はダイビング中に操作できないため、AI設定はダイビング前の水面にて必ずすべての設定を行ってください。

### 5.1. AIセットアップ (AI Setup)

AIセットアップ (AI Setup) (図12) メニューページは、あらゆるトランスミッターに適用できる各種設定で構成されています。

#### AIモード (AI Mode)

AIモード (AI Mode) は、AIを無効にしたり、有効化するトランスミッターを選択するのに使用します。

AIモード設定 (AI Mode Setting)	内容
オフ (Off)	AIのサブシステムの電源が完全に切れており、電力を一切消費しません。オン (On) の場合は、AIの電力消費量が約10%上昇します。
T1	トランスミッター (タンク) 1が有効。
T2	トランスミッター (タンク) 2が有効。
T1&T2	両方のトランスミッターが有効。

**i** AIを使用しない時は、AIモード (AI Mode) をオフ (Off) に設定してください

AIを使用しない時に有効化したままにしておくと、バッテリーの寿命が短くなります。ペアリングしたトランスミッターが応答しない場合、Perdixはさらに活発にスキャンする状態になります。この結果、AIをオフ (Off) にしている状態よりも電力を約25%多く消費します。交信が確立されると、消費電力はAIをオフ (Off) にしている状態よりも約10%低下します。

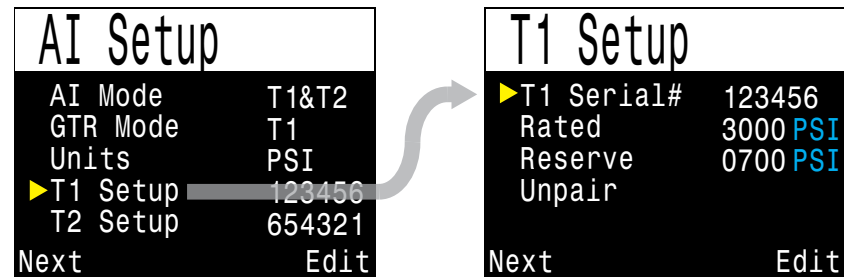


図11 AIの設定に使用される2つのメニュースクリーン

「T1セットアップ (T1 Setup) 」メニューと同様に、T2の設定にも「T2セットアップ (T2 Setup) 」メニューがあります。

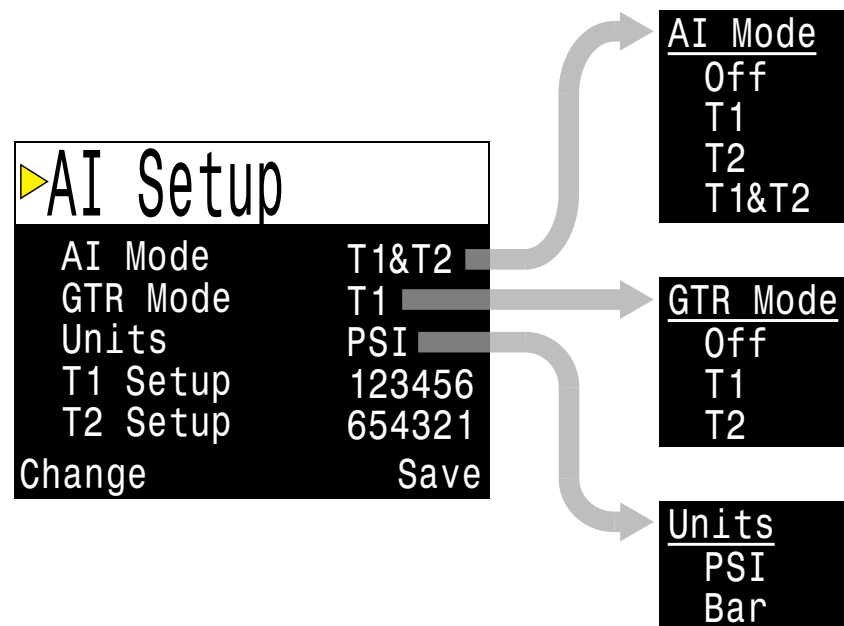


図12 AIセットアップ (AI Setup) メニュー



## GTRモード (GTR Mode)

タンク内の残圧時間 (GTR) とは、水面まで10 m/分 (33フィート/分) の速度で直接浮上する場合に、予備残圧で浮上することになるまで現在の深度およびSACレートにとどまっていられる時間 (分) のことです。SACレートは、直近2分間のダイビングの平均値であり、これを基にGTRを算出します。

GTRはタンク1本のみに基づいて算出できます。また、水面空気消費量 (SAC) 測定もGTR算出で選択したタンクに基づいて行われます。

GTRモード設定 (GTR Mode Setting)	内容
オフ (Off)	GTRが無効。SACも無効。
T1	トランスミッター (タンク) 1がGTRおよびSACの算出に使用されています。
T2	トランスミッター (タンク) 2がGTRおよびSACの算出に使用されています。

GTR表示については、セクション6.4. GTR表示 (GTR Display) にて説明しています。

GTRの算出方法については、セクション7.2. GTRの算出をご覧ください。

## 単位 (Units)

単位には、重量ポンド毎平方インチ (PSI) またはバール (Bar) が設定できます。

## T1/T2セットアップ (T1/T2 Setup)

このメニュー項目では、現在ペアリングされているトランスミッターのシリアルナンバーが表示されます。

メニュー項目を選択中に編集 (右ボタン) を選択すると、T1/T2セットアップ (T1/T2 Setup) の次のメニューが開きます。

## 5.2. T1/T2セットアップ (T1/T2 Setup)

T1/T2セットアップ (T1/T2 Setup) (図13) メニューページでは、各トランスミッターおよびタンクをそれぞれ設定することができます。

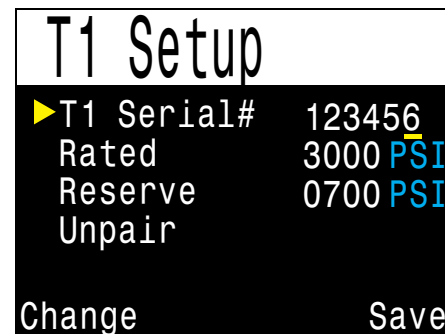


図13 T1/T2セットアップ (T1/T2 Setup) メニュー

## シリアル# (Serial #)

各トランスミッターには、6桁の固有のシリアルナンバーがあります (図14)。この番号はトランスミッターの側面に刻まれています。

このシリアルナンバーを入力して、トランスミッターとT1をペアリングします。この番号は一度入力するだけで済みます。すべての設定と同様に、永続メモリーに保存されるため、動力サイクルおよびバッテリー交換によって失われることはありません。



図14 各トランスミッターに記された固有のシリアルナンバー



## 定格圧力

トランスミッターを取り付けるタンクの定格圧力を入力します。

定格圧力範囲は、69～300 bar（1000～4350 PSI）です。

この設定は、タンク内のガス圧力バーグラフの全測定範囲を測定するためにのみ使用されます（図15）。

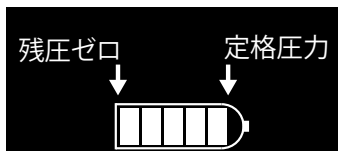


図15 圧力バーグラフを測定するためにのみ使用される定格圧力

## 予備残圧 (Reseve Pressure)

予備残圧 (Reseve Pressure) を入力します（図16）。

予備残圧範囲は、28～137 bar（400～2000 PSI）です。

予備残圧設定は次の用途で使用します。

- 1) 残圧が少なくなった際の警告
- 2) タンク内の残圧時間 (GTR) の算出

タンク内の残圧がこの設定値以下に下がると、黄色の「**予備残圧 (Reseve Pressure)**」警告が発せられます。

タンク内の残圧が21 Bar（300 PSI）より大幅に下がる、または予備残圧の半分以下に下がると、赤い「**危険な圧力値 (Critical Pressure)**」警告が発せられます。

例えば、予備残圧を700 PSI に設定した場合、危険警告は350 PSI（700/2）で発せられます。予備残圧を400 PSIに設定した場合は、危険警告が300 PSIで発せられます。

T1 Setup	
T1 Serial#	123456
Rated	3000 PSI
▶ Reserve	0700 PSI
Unpair	
Change	Next

図16 警告およびGTRに使用する予備残圧

予備残圧警告および危険な圧力値警告の表示は、セクション6.3. T1/T2残圧表示 (T1/T2 Pressure Display) にて確認できます。

## 切断

切断するには、シリアルナンバーを「000000」にリセットするだけです。

T1またはT2を使用しない時は、電力消費量を抑えるために、**AIモード (AI Mode) 設定をオフ (Off)** にすることで受信を完全に無効化します。



## 6. AI表示

AI情報の表示には、次の4つのフィールド（図17）が使用されます。

- 1) T1/T2残圧
- 2) GTR
- 3) SAC
- 4) ミニコンビネーション表示



T1/T2残圧



タンク内の残圧  
時間



水面空気消費量



ミニコンビネーション

図17 AIの4つの表示

これらの表示は次の2つの方法で閲覧できます。

- 1) メインスクリーンの設定可能領域に追加する。
- 2) 右ボタンを数回押して、下段の情報欄に表示する。

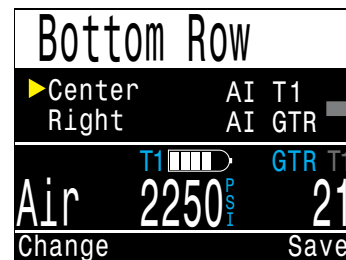
### 6.1. 設定可能領域に追加する

メインスクリーンにAI情報を恒久的に表示するには、設定可能領域にAI表示を設定する必要があります。

OCレク（OC Rec）モードでは、設定可能領域は下段です（図18）。

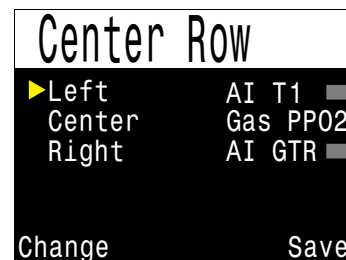
OCテク（OC Tec）モードまたはCC/B0モードでは、設定可能領域は中段です（図19）。

ゲージ・モード（Gauge Mode）には設定可能領域がないため、AI情報は下段の情報欄に表示する必要があります。



Non-AI Options	AI Options
None	AI T1
TTS	AI T2
CNS	AI GTR
PP02	AI SAC
MOD	AI Mini
TEMP	
CLOCK	
Max Depth	
TEMP & CLOCK	
PP02 & CNS	
MAX. & AVG	
Timer	
Compass	

図18 OCレク（OC Rec）モードでは、下段にAI表示が追加可能



Non-AI Options	AI Options
None	AI T1
Max Depth	AI T2
Avg Depth	AI GTR
@+5	AI SAC
CEIL	AI Mini
GF99	
CNS	
CLOCK	
DET	
TEMP	
Timer	
Δ+5	
Compass	

図19 OCテク（OC Tec）またはCC/B0モードでは、中段にAI表示が追加可能



## 6.2. 下段の情報欄に表示する

メインスクリーンの設定可能領域にAIを表示したくない場合は、右ボタンを2回押すことで下段の情報欄（図20）にAI情報を表示できます。

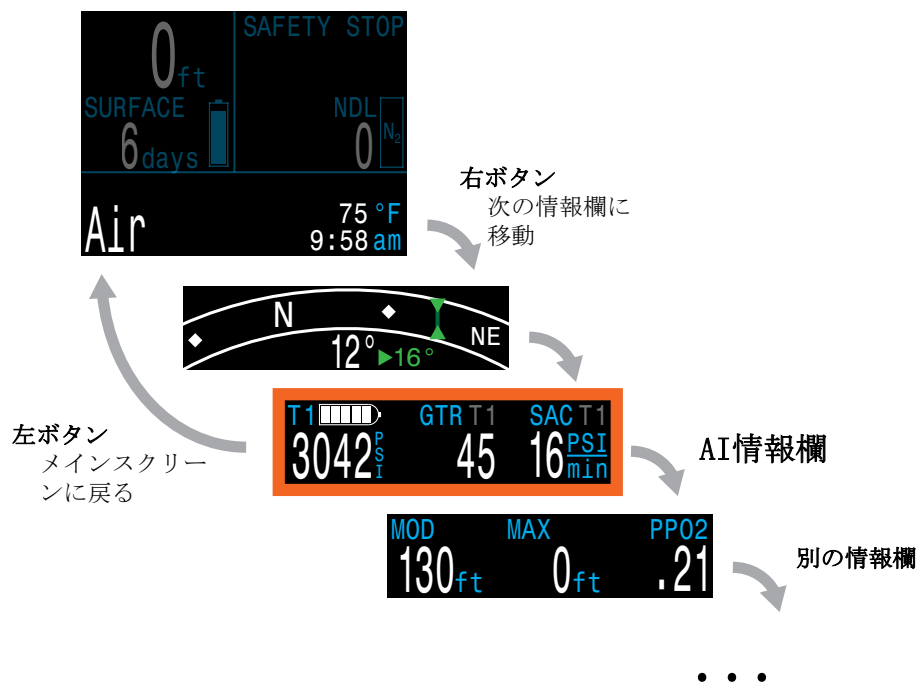


図20 右ボタンを2回押してAI情報欄を表示

AI情報欄は、タイムアウトしてメインスクリーンに戻りません。

他の情報欄の多くは、10秒後にタイムアウトしてメインスクリーンに戻ります。但し、コンパスおよび組織バークラフ（Tissues bar graph）もタイムアウトしません。

AI情報の内容は、現在の設定に自動的に調整されます。

AI設定	GTR設定	AI情報欄の表示
T1	オフ (Off)	T1  3042 PSI
T2	オフ (Off)	T2  1648 PSI
T1&T2	オフ (Off)	T1  3042 PSI T2  1648 PSI
T1	T1	T1  3042 PSI GTR T1 45 SAC T1 16 PSI min
T2	T2	GTR T2 23 SAC T2 17 PSI min T2  1648 PSI
T1&T2	T1	T1  3042 PSI GTR T1 45 SAC 16.2 T2  1648 PSI
T1&T2	T2	T1  3042 PSI GTR T2 23 SAC 17.4 T2  1648 PSI



### 6.3. T1/T2残圧表示 (T1/T2 Pressure Display)

残圧表示 (図21) は、現在の単位 (PSI または Bar) で残圧を表示する、最も基本的なAI表示です。

さらに、バーグラフでも残圧が表示されます。このバーグラフは残圧ゼロから定格圧力設定までを目盛りで表示しており、バッテリー残量を知らせているものではありません。

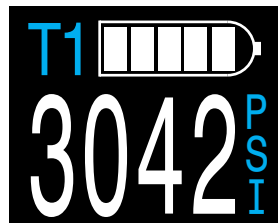
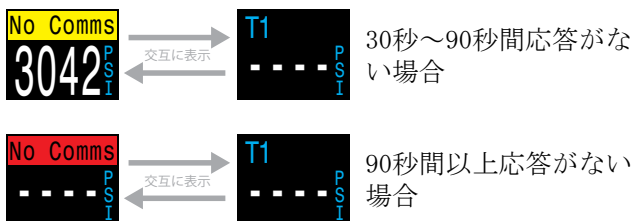


図21 AI T1/T2残圧表示 (T1/T2 Pressure Display)

#### 残圧が少なくなった際の警告



#### 応答なし警告



#### ローバッテリー警告



図22 警告表示

### 6.4. GTR表示 (GTR Display)

タンク内の残圧時間表示 (図23) とは、水面まで10 m/分 (33フィート/分) の速度で直接浮上する場合に、予備残圧で浮上することになるまで現在の深度にとどまっていた時間 (分) のことです。



図23 GTR表示 (GTR Display)

値は、5分以下になると黄色で表示されます。また、2分以下になると赤色で表示されます。

GTRはタンク1本のみに基づいて算出できます。GTRおよびSAC算出に使われているトランスミッター (T1またはT2) を、タイトルを濃い灰色にすることで示します。水面にいる時、GTRは「---」と表示されず、減圧停止が必要な場合はGTRは表示されず、「減圧 (deco)」が表示されます。

各ダイビングの最初の30秒のSACデータは、破棄されます。さらに数分経過してから平均SACを算出します。そのため、各ダイビングの最初の数分間はGTRが「wait (待機中)」と表示されます。GTR予測値はデータが十分に取得されてからの表示となります (図24)。

GTRおよびSACの算出方法については、セクション7. SACおよびGTRの算出方法で確認してください。



図24 水面およびダイビング開始時のGTR表示



## 6.5. SAC表示 (SAC Display)

水面空気消費量 (SAC) 表示には、1絶対圧 (ATA) とした場合に標準化された、直近2分間の圧力変化の平均率が示されます。現在の単位設定によって、SACはPSI/分またはBar/分のいずれかで表示されます。



SAC は、サイズが異なるタンク間で使用できないので注意してください。

水面では、最終ダイビングの平均SACが表示されます。



図25 SAC表示 (SAC Display)

ダイビングの最初の数分間は、SACの値が表示されません。この間、平均値を算出するために初期データが収集されています。SAC 表示にはこの間「待機中」が表示されます。

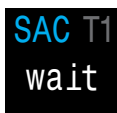


図26 ダイビングの最初の数分間はSACが表示されません

### 水面では、SACは最終ダイビングの平均値を表示

水面では、最終ダイビングの平均SACが表示されます。ダイビングが終了すると、SACの値が突然変わります。これは、SAC表示が (ダイビングモードの時の) 直近2分間のSAC表示からダイビング全体の平均SAC表示に変わるからです。

## 6.6. ミニコンビネーション表示

フォントサイズを小さくしてより小さなスペースに情報を凝縮した、ミニコンビネーション表示が利用できます。AI情報欄と同様に、ミニ表示は現在の設定に基づいて表示内容が自動的に変更されます。



AI設定	GTR設定	ミニ表示
T1	オフ (Off)	T13042
T2	オフ (Off)	T2 1648
T1&T2	オフ (Off)	T13042 T2 1648
T1	T1	T13042 GTR 45 SAC 16
T2	T2	T2 1648 GTR 23 SAC 17
T1&T2	T1	T13042 T2 1648 GTR 45
T1&T2	T2	T13042 T2 1648 GTR 23

左側の灰色の棒線で、GTR/SACの算出に使用されているタンクを示しています。





## 7. SACおよびGTRの算出方法

SACおよびGTRの基本を理解することで、Perdix AIの性能をより良く活用できるようになります。

### 7.1. SACの算出

水面空気消費量 (SAC) は、1絶対圧とした場合に標準化された**残圧の変化の割合**です。単位はPSI/分またはBar/分のいずれかです。

Perdix AIでは、直近2分間を平均したSAC値を算出します。ダイビングの最初の30秒間のデータは、この期間特に (BCD やウイング、ドライスーツ等の拡張などに) 使用される余分なガスを無視するために、破棄されます。

#### SAC vs RMV

SACは単純に残圧の変化率を基にしていることから、値を算出するのにタンクのサイズを知る必要はありません。しかし、つまりはサイズが異なるタンクに対して SAC は転換できないこととなります。

対照的に、毎分換気量 (RMV) は1分間に肺に出入りするガス量のことです。単位はCuft (立方フィート) /分またはL (リットル) /分を用います。RMVは個人の呼吸率であるため、タンクのサイズに左右されません。

#### RMVではなくSACを用いる理由

RMVはサイズが異なるタンクに転換できるという望ましい特性があることから、基本となるGTRの算出により適した選択肢のように思われます。しかし、RMV を用いる上での主な難点として、各タンクのサイズを正確に設定する必要があることが挙げられます。その様な設定は忘れられがちである上に、誤って設定されやすい面もあります。

その点SACはどの様な設定も必要としない優れた特性があり、極めて簡単に最も信頼できる方法となっています。問題点には、サイズが異なるタンク間で使用することはできないことが挙げられます。

#### SAC公式

SACの算出方法は以下の通りです。

$$SAC = \frac{P_{tank}(t_1) - P_{tank}(t_2)}{t_2 - t_1} \bigg/ P_{amb,ATA}$$

$P_{tank}(t)$  = 分 ([PSI]または[Bar]) 時のタンクの圧力  
 $t$  = 時間/分  
 $P_{amb,ATA}$  = 絶対圧[ATA]

時間サンプルは2分毎に取得され、 $P_{amb,ATA}$  はこの期間の平均絶対圧 (すなわち深度) を指します。

Perdix AIはSACを表示および記録するため、SACからRMVを算出する公式は有益です。RMVを把握することは、様々なサイズのタンクを使用するダイビング計画に役立ちます。

#### SACからRMVを算出する - インペリアル単位

インペリアル単位系では、タンクのサイズは (容量) Cuft/ (定格圧力) PSI のように、2つの値を用いて表記します。

例えば、一般的なタンクのサイズは80 Cuft/3000 PSIです。

[PSI/分]のSACを[Cuft/分]のRMVに換算するには、PSI毎に保存されるCuftの量を算出し、これにSACを掛けるとRMVになります。

例えば、80 Cuft/3000 PSIのタンクの23 PSI/分のSACは (23 x (80/3000)) = 0.61 Cuft/分のRMVになります。

#### SACからRMVを算出する - メートル単位

メートル単位系では、タンクのサイズはタンクの実際のサイズをリットル[L]の一単位で表記します。これは、1 Barの圧力で充填される内容量のことであり、タンクのサイズは実際には[L/Bar]となります。

SAC から RMV への換算は簡単です。メートル単位を使用している場合は、SACにタンクのサイズを掛けるだけです。

例えば、10 Lタンクの2.1 Bar/分のSACは (2.1 x 10) = 21 L/分のRMVになります。



## 7.2. GTRの算出

タンク内の残圧時間 (GTR) とは、水面まで10 m/分 (33フィート/分) の速度で直接浮上する場合に、予備残圧で浮上することになるまで現在の深度にとどまっていられる時間 (分) のことです。現在のSACの値を用いて算出します。

GTRの算出では、安全停止および減圧停止は考慮されません。

まず最初に既知のタンク圧 $P_{\text{tank}}$  から取り掛かります。残りのガス圧 $P_{\text{remaining}}$  は、予備圧と浮上に際して使用する圧力を差し引いた値になります。

$$P_{\text{remaining}} = P_{\text{tank}} - P_{\text{reserve}} - P_{\text{ascent}} \quad \begin{array}{l} \text{すべてのタンク圧の単位} \\ \text{は[PSI] または[Bar]} \end{array}$$

$P_{\text{remaining}}$  の値を求めたら、現在の周囲圧に対応するSACで割ってGTR (分) を算出します。

$$\text{GTR} = P_{\text{remaining}} / (\text{SAC} \times P_{\text{amb, ATA}})$$

### 安全停止が考慮されない理由

安全停止は、GTRの意味を簡略化するために考慮されていません。そのため、安全停止を行わない操作モード全般で共通して使用できます。

特に安全停止に必要なガス量は少ないため、1回の安全停止用にガスをしっかり管理することは極めて簡単です。例えば、SACが1.4 Bar/分 (20 PSI/分) であった場合、4.5 m/15 ftの深度で圧力は1.45 ATAとなります。つまり、3分間の安全停止で $20 \times 1.45 \times 3 = 87$  PSI (6.1 Bar) のガスを消費するのです。この様な少量のガスは、予備残圧設定に容易に組み入れることができます。

### GTRが1本のタンクと無限圧に限定される理由

現在Shearwaterでは、GTRは、とりわけ複数のガスを使用するなどの減圧ダイビングに適切なツールと考えていません。これは、総じてAIはすべてのテクニカルダイビングに適していないということではなく、複数のガスを使用する際に理解および管理するには、GTRの機能が一層複雑になっているということです。一例として、複数のガスを使用する場合、各タンクのサイズを正確に入力しなければならぬことが挙げられます。これは実に忘れられがちな作業である上に、誤ったGTR値を導き出す可能性があります。また、混合ガスダイビングでは、ガスの混合率に応じて関連する各トランスミッターをさらに設定する必要があります。加えて、別の設定を忘れ

たり、同じ混合率のタンクが複数あるなど、稀なケースが発生した場合に混乱したりもします。トランスミッターを装着した使用済みタンクの一部のみ複雑で、ユーザーが誤解する可能性があるなど、他の状況にも対応しなくてはならない場合があります。概して、メニューや設定が余計に複雑になり、ユーザーに負荷をかけるようであれば、システムの誤操作や予期せぬ誤用が生じやすくなり、これではShearwaterのデザイン理念に反してしまいます。

ガス管理はとりわけテクニカルダイビングにとって非常に重要であるのに加え、複雑な操作でもあります。教育、トレーニング、計画は、テクニカルダイビングでガスを適切に管理する上で欠かせません。Shearwaterでは、GTRなどの便利な機能はこうした場合に有益な優れたテクノロジーではないと考えます。その有益性よりも複雑さや誤操作の可能性の方を重視しているからです。

### 理想気体の状態方程式を適用

すべてのSACおよびGTRの算出においては、理想気体の状態方程式が成り立つものとして計算されていますのでご注意ください。この方程式は、最大約207 Bar (3000 PSI) までの正確な概算となっています。この圧力を超えると、圧力の増加に伴うガス圧縮率の変化は顕著になります。主としてこれは、300 Barシリンダーを使用する欧州のダイバーにとって問題となります。最終的な結果として、ダイビングの初期に圧力が207 Bar/3000 PSIを超えると、SACが過大に見積もられ、その結果GTRが低く見積もられることとなります (よくある間違いですが、保守性は高まります)。ダイビングを続け圧力が低下するにつれて、この問題は自ら修正され、数値は徐々に正確になります。



## 8. トラブルシューティング

次のガイドラインを読んで、Perdix AIの問題解決に役立ててください。

### 8.1. 警告およびエラー表示

以下の表に警告およびエラー、その意味、対処策が記載されています。

ディスプレイ	意味	対処策
	30秒～90秒間応答がない場合。	セクション8.2. 接続性の問題をご覧ください。
	90秒以上応答がない場合。	セクション8.2. 接続性の問題をご覧ください。
	トランスミッターのバッテリー残量が少ない。	トランスミッターのバッテリーを交換してください。セクション9.1. トランスミッターのバッテリー交換についてをご覧ください。
	タンクの圧力が定格圧力を10%以上超えている。	AIセットアップ (AI Setup) →Tx セットアップ (Tx Setup) メニューで定格圧力を正確に設定してください。
	タンクの圧力が予備残圧の設定値以下に低下した。	ガス欠になるのでご注意ください。ダイビングの終了に向けて取り掛かり、水面まで安全に浮上します。

ディスプレイ	意味	対処策
	タンクの圧力が危険な圧力値以下に低下した。	ガス欠になるのでご注意ください。ダイビングの終了に向けて取り掛かり、水面まで安全に浮上します。
	水面にいるときGTRが機能しない。	なし。GTRはダイビング中に表示されます。
	ダイビングの最初の数分間、GTR (およびSAC) が表示されない。	なし。数分後、データが十分に取得できてから表示されます。

### 8.2. 接続性の問題

「応答なし (No Comms)」が表示された場合は、次のステップに従ってください。

「応答なし (No Comms)」が表示され続ける場合

- AIセットアップ (AI Setup) ⇄T1/T2セットアップ (T1/T2 Setup) メニューに進み、シリアルナンバーが正しく入力されているか確認します。
- トランスミッターがファーストステージに接続されて電源が入っており、タンクのパルプが開いているか確認します。3.5 Bar (50 PSI) を超える高圧が加わった場合のみ、トランスミッターの電源が入ります。トランスミッターは、圧力を検知しなくなってから2分後に電源が切れます。
- トランスミッターの受診領域内 (1 m/3 ft) に端末を移動させます。トランスミッターまでの距離が近すぎても (5 cm/2 インチ未満) 応答しなくなります。

「応答なし (No Comms)」が断続的に表示される場合

- HIDランプ、スクーター、フラッシュなど無線周波 (RF) の電波干渉源がないか探します。そうした干渉源を取り除くことで接続の問題が解決されるか確認します。



- ・ トランスミッターと端末との距離を確認します。ダイビング中に受信範囲にドロップアウトが生じている場合は、トランスミッターを高圧ホースに近づけることで、トランスミッターと端末との距離を縮められます。

## 9. 保管とメンテナンス

Perdix AIダイブコンピュータおよびトランスミッターは、乾燥した清潔な場所に保管するようにしてください。

ダイブコンピュータに塩分やゴミなどが付着したままにならないよう、真水でしっかりと洗い流してください。ダイブコンピュータにダメージを与える可能性があるため、**洗剤やその他の化学薬品は使用しないでください**。自然乾燥させてから保管してください。

ダイブコンピュータおよびトランスミッターは、直射日光のあたらない涼しく乾いた埃の無い環境で保管してください。紫外線や放射熱に直接さらされることがないようにしてください。

### 9.1. トランスミッターのバッテリー交換について

トランスミッターのバッテリーの種類は、3Vリチウム電池CR2です。

1. コインを用いて反時計回りに回し、キャップを緩めます。
2. 使用済みバッテリーを取り出したら、リチウム電池に関する地方条例に従って廃棄してください。
3. プラス側から先に新しいバッテリーを差し込みます。
4. Oリング（サイズ：AS568-016、ニトリルA70）を交換したら、シリコン油を軽く塗って潤滑します。Oリングを装着する際は、コインの差し込み側から縁の上に重ねます。ネジ山には重ねないようにしてください。
5. バッテリーキャップを時計回りに回して閉めます。始めはゆっくりと回し、ネジ山がキャップのネジ山とずれないようにします。キャップは適切に装着すると、ケースとぴったり重なりません。

端末バッテリーの交換方法については、Perdix操作手順をご覧ください。

## 10. サービス

Perdix AIまたはトランスミッターの内部には、ユーザーが修理できる部分は一切ありません。表面のネジを締めたり外したりしないでください。水のみで洗浄してください。種類を問わず、すべての溶剤がPerdix AIダイブコンピュータにダメージを及ぼす可能性があります。

Perdix AI の修理が行えるのは、メーカーまたは認定サービスセンターのみとなります。

最寄りのサービスセンターは、以下のリンクからご確認ください。

[www.shearwater.com/contact](http://www.shearwater.com/contact)

## 用語集

**CC** - クローズドサーキット。リブリーザーを使用するスクーバダイビング。呼気から二酸化炭素を除去して再循環させる。

**GTR** - タンク内の残圧時間。水面まで直接浮上する場合に、予備残圧で浮上することになるまで現在の深度およびSACレートにとどまっていられる時間（分）です。

**NDL** - 無減圧潜水限界。強制減圧停止が必要になるまで現在の深度に滞在してもよい時間（分）です。

**O<sub>2</sub>** - 酸素ガス。

**OC** - オープンサーキット。ガスを水中に排出するスクーバダイビング（大部分のダイビング）。

**PPO<sub>2</sub>** - 酸素分圧。「PP02」とも言う。

**RMV** - 毎分換気量。1絶対圧とした場合のガス消費量として測定されるガスの使用率。単位は Cuft/分または L/分を使用。

**SAC** - 水面空気消費量。1絶対圧（すなわち水面圧力）とした場合の残圧の変化率として測定されるガスの使用率。単位はPSI/分またはBar/分を使用。



## 仕様

仕様	トランスミッター
通信距離	1 m (3 ft)
耐圧水深	150 m (500 ft)
圧力範囲	0~300 Bar (0~4350 PSI)
圧力分解能	1 Bar (2 PSI)
作動温度	-6° C~60° C (22° F~140° F)
サイズ	2.95インチ (L) x 1.38インチ (直径) 75mm (L) x 35mm (直径)
重量	116g (0.261bs)
梱包サイズ	3.74” (横) x 2.56” (幅) x 2.17” (縦) 95mm (横) x 65mm (幅) x 55mm (縦)
梱包重量	180g (0.40ポンド)
バッテリーの種類	リチウム電池CR2 ユーザーによる交換可能
バッテリー寿命	1日あたり1時間のダイビング2本で300潜水時間 寿命：最大5年 年1回の交換推奨
バッテリー警告レベル	警告 (黄色) < 2.75V 危険 (赤色) < 2.50V
バッテリーキャップのOリング	サイズ：AS568-016、ニトリル (ブナ-N) A70
高圧用継手	7/16” UNF
高圧Oリング	サイズ：AS568-012、バイトン™製
電源投入時	圧力 > 8 Bar (120 PSI) バッテリー > 2.75 V
電源切断時	圧力 > 2 分間で 3.5 Bar (50 PSI)
オーバープレッシャーリリーフバルブ	搭載

端末の仕様については、Perdix操作手順マニュアルをご覧ください。

## FCC警告

a) アメリカ合衆国-連邦通信委員会 (FCC)

本機は、FCC規則パート15に従い、デジタル機器クラスBの制限に準拠することが試験で確認されています。これらの規制は、住宅に設置した状態で、有害な干渉から適切に保護されるよう規定されています。本機は電磁波を発生、使用、および放射することがあります。説明書に従った設置や使用がなされない場合、無線通信に対して有害な干渉が発生する場合があります。ただし、特定の設置状況においてそのような干渉が起こらないことを保証するものではありません。

本機がラジオやテレビの受信に有害な電磁干渉を引き起こしている場合は（電源をオンオフすることで確認できます）、次のいずれかの方法をいくつか実施して、干渉状態の解決を試みるようお勧めします。

- ・ 受信アンテナの方向または位置を変える
- ・ 本機と受信装置との距離をより開ける
- ・ 本機を受信装置が接続されているものとは異なる回路のコンセントに接続する
- ・ デイラーまたは経験豊富なラジオやテレビ技術者に相談する

規定遵守の責務を有する組織からの明示的な承認がないにもかかわらず、機器の変更または改造を行った場合、ユーザーはこの機器を操作する権利を失うことになります。

注意：高周波照射に対する暴露

本機は、他のアンテナや送信機に接続して置いたり、操作したりしないでください。

TX FCC ID：MH8A