

ANIMAL-BORNE VIDEO & ACOUSTIC LOGGER

LoggLaw CAM

水中ビデオロガー／動物搭載カメラ

装着した個体の視点から、水中の行動を映像と音で記録するロガーです。深度・温度・加速度・地磁気も 同じ時刻軸で記録し、個体を回収してから読み出します。本体は 2 種類で、ハイドロフォン・センサ・バッテリー拡張を必要なだけ足して構成します。



ウミガメに装着した LoggLaw CAM の記録映像より、別個体とすれ違う場面 (Full HD 1920 × 1080・30 fps)。1 フレームをトリミングも加工もせずそのまま掲載しています。

本カタログに載せた水中の図版は、**すべて LoggLaw CAM が実際に記録した映像**から切り出したものです。イメージ写真は使っていません。装着した個体を回収したときに何が手元に残るのかを、そのまま見ていただけます。

01 概要

Overview

LoggLaw CAM は、装着した個体を回収して記録を読み出すところまでで 1 回の調査になります。電波でデータを送らないため、記録が手に入るのは回収できた個体の分だけです。回収の見込みを先に立ててから、本体とオプションの構成を決めていきます。

1 回の装着の流れ

設定から読み出しまで

記録の長さは構成と設定で決まります (05 参照)

設定

USB-C で PC につなぎ、録画スケジュールとセンサのインターバルを書き込む

→

装着

対象種の装着面にあわせて製作したマウントで固定する

→

記録

映像・水中音・センサ値を同じ時刻軸で本体に記録する

→

回収

個体を再捕獲して本体を外す。電波での送信はしない

→

読み出し

防水キャップの下の USB-C 端子から、映像もセンサ値も読み出す

用途

- ・ 摂餌行動の観察。何を、どのように食べているか
- ・ 潜水中に通過した環境や海底の状態の記録
- ・ 同種・他種との遭遇と、その前後の行動
- ・ 発声と行動の対応づけ (ハイドロフォン構成)
- ・ 深度・加速度の変化と映像の突き合わせ
- ・ 装着方法の検証と、機器が行動に与える影響の確認

適合

LoggLaw CAM が向く調査

- ・ 行動の中身を映像で確かめたい。センサ値だけでは何が起きたか決まらない
- ・ 装着した個体を再捕獲できる見込みがある
- ・ 数時間の記録で目的の場面を押さえられる。あるいは深度・加速度で場面を選べる → [トリガー記録](#)
- ・ 水中音を映像と同じ時刻軸で聞きたい → [ハイドロフォン](#)

別の手段を検討いただきたい場合

- ・ 数週間から数か月の行動を追いたい。映像ではなくセンサだけで足りる → [LoggLaw C シリーズ](#)
- ・ 1 個体を追うのではなく 1 か所の水中音を録り続けたい → [LoggLaw NAD-W](#)
- ・ 回収の見込みが立たない。CAM は記録を電波で送らないため、回収できなければデータは残りません

※ 映像の長さを決めるのはメモリではなくバッテリーです。SD カードは最大 1 TB まで使えるため容量が先に尽きることはなく、限られた記録時間をどの場面に充てるかが設定の中心になります (05 参照)。

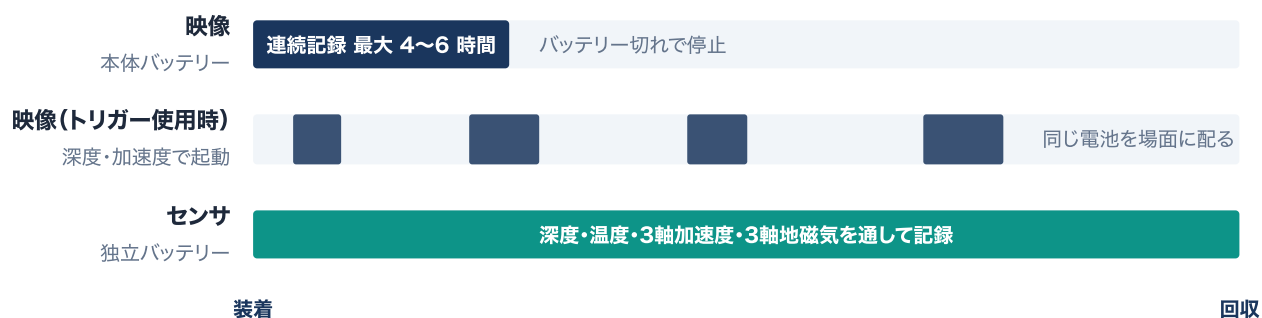
02 映像とセンサの記録範囲

Video and sensor coverage

LoggLaw CAM は電波でデータを送りません。装着した個体を回収して記録を読み出すところまでが 1 回の調査です。映像とセンサでは記録できる長さが違うので、まずその範囲を押さえたうえで装着方法と回収体制を組み立てます。

装着から回収までの時間の使われ方

模式図 | 実際の長さは構成と設定で変わります

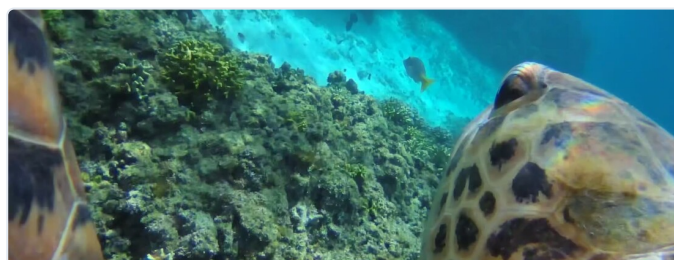


※ 映像とセンサは電源が分かれています。ビデオ用バッテリーが切れたあとも、深度・温度・加速度・地磁気は独立したバッテリーで記録を続けます。映像が押さえられるのは行動の一部ですが、その前後もセンサ側には残ります。



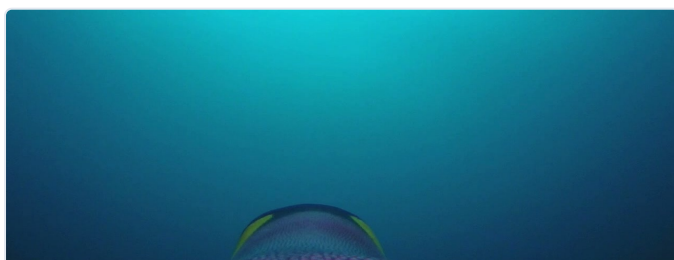
VGA 640 × 480・30 fps

ジンベエザメに装着した記録より。上の「最大 4～6 時間」はこの設定の値です。



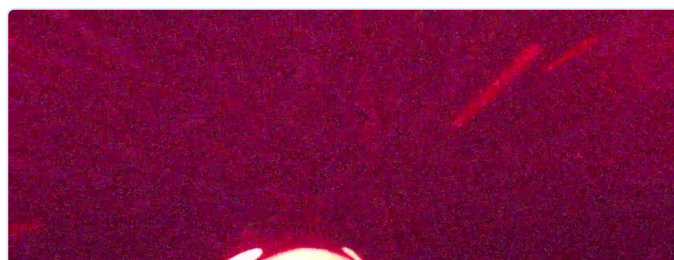
Full HD 1920 × 1080・30 fps

ウミガメに装着した記録より。表紙も同じ設定です。画素は増えますが録れる時間は短くなります。



周囲光のみ

オウサマペンギンに装着した記録より。潜降の初め、まだ光が届いています。



赤色 LED 点灯 (CAM basic)

同じ潜水の深部。光の届かない深さでも餌生物が写ります。

03 構成を決める

Body & options

本体を 2 種類から選び、そこにセンサ・ハイドロフォン・バッテリー拡張を必要なだけ足します。オプションはいずれも重量と外形に効くので、対象種に載せられる範囲で決めていきます。

CAM mini

軽さを優先する
小型種・小型個体へ

外形	30 × 32 × 58 mm
空中重量	98 g
連続記録	最大 4 時間 *1
赤色 LED	なし

basic より 31 g 軽く、幅・高さとも小さい。低光量下の撮影は周囲光に依存します。

CAM basic

記録時間と低光量を
優先する調査へ

外形	38 × 38 × 58 mm
空中重量	129 g
連続記録	最大 6 時間 *1
赤色 LED	あり (660 nm)

赤色高輝度 LED は周囲の明るさに応じた自動点灯に対応。波長 660 nm で対象への影響を抑えます。点灯すると記録時間は短くなります (05 参照)。

オプション	記録されるもの	構成が変わる点
センサ -S	深度 (圧力)・温度・3 軸加速度・3 軸地磁気。映像と同じ時刻軸で記録します。	独立バッテリーで動くため、映像が止まったあとも記録が続きます。 サンプリング設定は 06 を参照
ハイドロフォン -A	水中音を 96 kHz で記録。周波数範囲 100 Hz～48 kHz、モノラルまたはステレオ。	映像と同一クロックで動作するため、音と映像がずれません。 リード線で本体外に出す構成
バッテリー拡張 -EX	記録できる時間そのものを延ばします。記録内容は変わりません。	外付けのため、外形と重量が増えます。装着面の設計とあわせてご相談ください。 容量はご要望に応じて製作



本体。防水キャップを外した状態。



ハイドロフォン 2 個とマウントを組んだ例。マウントは装着面にあわせて製作します。



バッテリー拡張とハイドロフォンを組んだ例。

*1: VGA・30 fps で連続記録した場合の目安です。解像度とフレームレートを上げると短くなります。

04 装着する

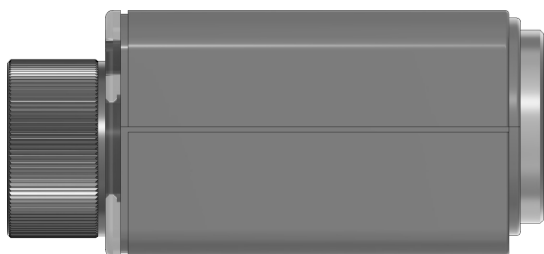
Attachment & recovery

載せられるかどうかは、対象種の装着面を本体がどれだけ占めるかで決まります。下の外形は原寸です。
A4・倍率 100% で印刷して、そのまま装着面にあてて判断してください。

外形寸法(原寸)

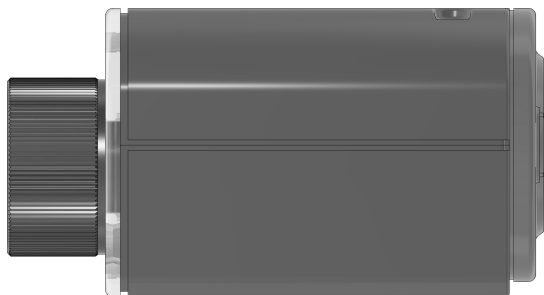
A4・倍率 100% 印刷時に実物と同じ大きさ

側面(防水キャップ装着時)



CAM mini

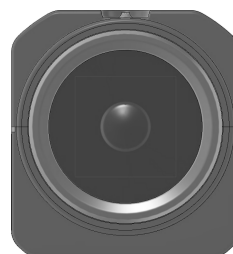
30 × 32 × 71 mm(本体 58 mm + キャップ 13 mm)



CAM basic

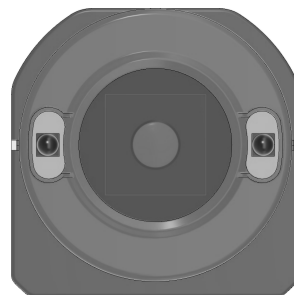
38 × 38 × 71 mm(本体 58 mm + キャップ 13 mm)

正面(レンズ側)



CAM mini

30 × 32 mm/98 g



CAM basic

38 × 38 mm/129 g

図は防水キャップを付けた状態の最大外形で、マウントやハイドロフォンなどのオプションは含みません。装着面に置いたときの占有面積は正面図で、必要な長さは側面図で確かめてください。

防水キャップはレンズと反対側の端に付きます。φ23.6 mm・長さ 13 mm と

本体より細いため、付けても増えるのは長さだけで、断面は mini が 30 × 32 mm、basic が 38 × 38 mm のまま変わりません。キャップの下には USB-C 端子があり、設定とデータの読み出しに使います(07 参照)。

使用できる範囲は、耐圧が最大深度 **500 m**、動作温度が **-10 °C ~ 40 °C** です。電波によるデータ送信はしないため、個体を回収できる見込みが立つ調査でのみ使えます。

装着設計で決めていただくこと

- ・ 装着面の形状にあわせた **マウント** の製作可否
- ・ **回収方法**。個体の再捕獲を前提に組み立てます
- ・ **浮力体** の要否。使う場合は量と位置で水中での姿勢が変わります
- ・ オプションを足したあとの **総重量** と、装着面に残る余裕

05 記録時間を設計する

Designing the recording window

記録時間の上限を決めるのはメモリではなくバッテリーです。SD カードは最大 1 TB まで使えるため、容量が先に尽きることはありません。そのため、録れる時間をどの場面に充てるかが設定の中心になります。

解像度	フレームレート	CAM mini	CAM basic
VGA 640 × 480	30 fps	4.1 時間	6.7 時間
VGA 640 × 480	60 fps	2.8 時間	4.3 時間
HD 1280 × 720	30 / 60 fps	実測データがありません。お問い合わせください	
Full HD 1920 × 1080	30 fps	2.4 ~ 2.8 時間	4.4 時間

2023 年 6 月の評価試験の実測値（センサ搭載構成）です。各条件 1 回の測定で、水温・設定・バッテリーの状態により変わります。仕様表の「最大 4 時間／最大 6 時間」は、このうち VGA・30 fps を切り下げた公称値です。赤色 LED を点灯すると短くなり、CAM basic の Full HD・30 fps では 4.4 時間が 2.4 時間になりました。

01

トリガー記録

深度または加速度の値をトリガーにして、記録の開始と停止を自動で切り替えます。潜水したときだけ、あるいは動きが大きくなったときだけ回す使い方ができます。

同じバッテリーを、見たい場面に配り直す

02

スケジュール・デューティサイクル

専用ソフトウェアで開始・終了時刻を指定できます。一定間隔でオンとオフを繰り返すデューティサイクルにも対応します。

調査時間帯が決まっているときに効く

03

バッテリー拡張

外付けのバッテリーを足して、記録できる時間そのものを延ばします。容量はご要望に応じて製作します。

Full HD・30 fps で 64 時間の連続記録を確認済み

※ センサ（深度・温度・加速度・地磁気）は独立したバッテリーで動きます。映像が止まったあとも記録が続くため、映像の前後を含めた行動の全体をセンサ側で押さえられます。

VGA と Full HD が実際にどう写るかは、02 に同じ機材の記録を並べています。

06 映像と一緒に記録するデータ

Synchronized sensors

映像には、その場面がどの深さで、どのくらいの動きの中で起きたのかが写りません。センサとハイドロフォンは映像と同じ時刻軸で記録されるので、映像に写った行動を数値の側から裏づけられます。

ハイドロフォン

96 kHz

水中音を映像と同一クロックで記録します。周波数範囲 100 Hz～48 kHz、モノラルまたはステレオ。発声・摂餌音・環境音を映像と突き合わせられます。

深度(圧力)

0.5 / 1 Hz

計測範囲 0～600 m、精度 ±1%、分解能 1 cm 以下。潜水プロフィールの上に映像の区間を重ねられます。

3 軸加速度

4 / 8 / 16 / 32 / 64 Hz

計測範囲 ±8 g、感度 4 mg/LSB。遊泳の拍動や、映像に写らない瞬間的な動きを捉えます。記録開始のトリガーにも使えます。

3 軸地磁気

0.5 / 1 Hz

計測範囲 ±1200 μ T。加速度とあわせて、カメラが向いていた方位や姿勢の推定に使います。

センサ仕様

項目	深度(圧力)	温度	加速度	地磁気	ハイドロフォン
計測範囲	0 m ～ 600 m	-5 °C ～ 35 °C	±8 g	±1200 μ T	100 Hz ～ 48 kHz
精度	±1 %	±0.2 °C	—	—	—
分解能・感度	1 cm 以下	0.05 °C 以下	4 mg/LSB	—	—
サンプリング	0.5 / 1 Hz	0.5 / 1 Hz	4 / 8 / 16 / 32 / 64 Hz	0.5 / 1 Hz	96 kHz
入力	—	—	—	—	モノラル / ステレオ

センサはオプションです。深度センサの計測範囲は 600 m ですが、本体の耐圧は最大深度 500 m です。

同じ時刻軸に並べて読む

映像・水中音・センサ値は、いずれも本体内の同じ時刻で記録されます。ハイドロフォンは映像と同一クロックで動作するため、音と映像がずれません。

回収後にそれぞれを読み出し、映像の各場面に深度・加速度・音を突き合わせられます(07 参照)。映像に写った行動が「いつ・どの深さで・どのくらいの動きの中で」起きたのかを、同じ時間の上で確かめられます。



ハイドロフォン付き構成の記録より

この映像ファイルには 96 kHz・モノラルの水中音が同じ時刻軸で収まっています

07 設定とデータの受け取り方

Setup and data delivery

設定も読み出しも、防水キャップの下の USB-C 端子で PC につないで行います。映像は SD カードに、センサ値は本体に記録されますが、どちらも同じ端子から読み出せます。

専用ソフトウェア LoggLawSurfCam

動作環境	Windows。日本語・英語を切り替えて使えます
接続	防水キャップを外し、USB-C で PC に接続します。接続を検出すると記録は停止します
設定できること	録画の開始・終了スケジュール／デューティサイクル／深度・加速度によるトリガー／赤色 LED の点灯しきい値／センサごとの記録インターバル／マイクのモノラル・ステレオ
読み出し	本体からセンサの記録をダウンロードし、CSV に変換します。センサごとの個別ファイルにするか 1 つにまとめるかを選べます

回収後に手元に残るファイル

記録	形式	内容
映像	QuickTime(.MOV)／H.264	本体内の SD カードに記録され、カードを取り出さずに USB-C から読み出せます。ファイル名に開始と終了の時刻が入り、一定時間ごとに分割されます(例: 0001_2023-09-28-01h00m00~01h09m00.MOV)
水中音	映像ファイル内の音声トラック リニア PCM 16 bit・96 kHz	ハイドロフォン構成のとき、水中音は映像と同じファイルに収まります。別ファイルとして切り出す必要はありません
センサ値	本体から .blb(バイナリ) → 変換して CSV	全サンプルの CSV と、イベント一覧の CSV に分かれます。先頭に型番・ファームウェア・記録の開始と終了・シリアル番号・各センサのインターバル・校正値が入り、以降は加速度 3 軸(g)と合成値、地磁気 3 軸(μT)、圧力(hPa)、内部温度(°C)が時刻順に並びます

映像もセンサ値も同じ USB-C 端子から読み出せます。記録の時刻は本体内で共通です。

※ 圧力は hPa で出力されます。深度への換算は解析側で行ってください。映像は容量が大きく、Full HD・30 fps では 1 時間あたり約 6.5～7 GB になります。2023 年の評価では 8 GB の読み出しに約 18 分でした(接続する PC によって変わります)。

ファイル形式と列は 2023～2024 年の記録データで確認しています。ファームウェアと LoggLawSurfCam の版により表示項目が変わる場合があります。

08 仕様

CAM mini / CAM basic

■ 本体

項目	CAM mini	CAM basic
外形寸法 *1	30 × 32 × 58 mm	38 × 38 × 58 mm
外形寸法(防水キャップ装着時)	30 × 32 × 71 mm	38 × 38 × 71 mm
空中重量	98 g	129 g
耐水・耐圧	最大深度 500 m	最大深度 500 m
動作温度範囲	-10 °C ~ 40 °C	-10 °C ~ 40 °C
時刻精度	±108 s/年	±108 s/年

■ 映像

項目	CAM mini	CAM basic
解像度	VGA (640 × 480) HD (1280 × 720) Full HD (1920 × 1080)	VGA (640 × 480) HD (1280 × 720) Full HD (1920 × 1080)
フレームレート	VGA: 30 / 60 / 120 fps HD: 30 / 60 fps Full HD: 30 fps	VGA: 30 / 60 / 120 fps HD: 30 / 60 fps Full HD: 30 fps
画角	89°(水中) / 129°(空中)	89°(水中) / 129°(空中)
赤色 LED	なし	あり(高輝度・波長 660 nm・自動点灯制御)
メモリ	SD カード(最大 1 TB)	SD カード(最大 1 TB)

■ 電源・記録

項目	CAM mini	CAM basic
バッテリー	充電式	充電式
連続記録時間 *2	最大 4 時間	最大 6 時間
バッテリー拡張	オプション(Full HD・30 fps で 64 時間の実測例)	オプション(Full HD・30 fps で 64 時間の実測例)
記録の開始・停止	スケジュール指定 / デューティサイクル / 深度・加速度トリガー	スケジュール指定 / デューティサイクル / 深度・加速度トリガー
センサオプション	ハイドロフォン 深度(圧力) 温度 3 軸加速度 3 軸地磁気	ハイドロフォン 深度(圧力) 温度 3 軸加速度 3 軸地磁気
センサのサンプリング	ハイドロフォン: 96 kHz 温度・深度・地磁気: 0.5 / 1 Hz 加速度: 4 / 8 / 16 / 32 / 64 Hz	ハイドロフォン: 96 kHz 温度・深度・地磁気: 0.5 / 1 Hz 加速度: 4 / 8 / 16 / 32 / 64 Hz
センサの電源	映像とは独立したバッテリー	映像とは独立したバッテリー
設定・データ読み出し	LoggLawSurfCam(Windows) / キャップ下の USB-C	LoggLawSurfCam(Windows) / キャップ下の USB-C

*1: オプションの追加により外形寸法と重量が変わります。

*2: VGA・30 fps で連続記録した場合の目安です。使用条件によって変わります。

仕様は予告なく変更する場合があります。

09 お問い合わせ

Contact

LoggLaw CAM についてのお問い合わせ

対象種・装着面・調査したい行動をお知らせいただければ、本体とオプションの構成、記録時間の設計、マウントの製作までまとめてご提案します。導入前の貸し出しについてもご相談ください。

contact@biologging-solutions.com

COMPANY

Biologging Solutions株式会社
Biologging Solutions Inc.

ADDRESS

〒603-8321
京都府京都市北区平野鳥居前町54-4
プログレス北野 201

TEL

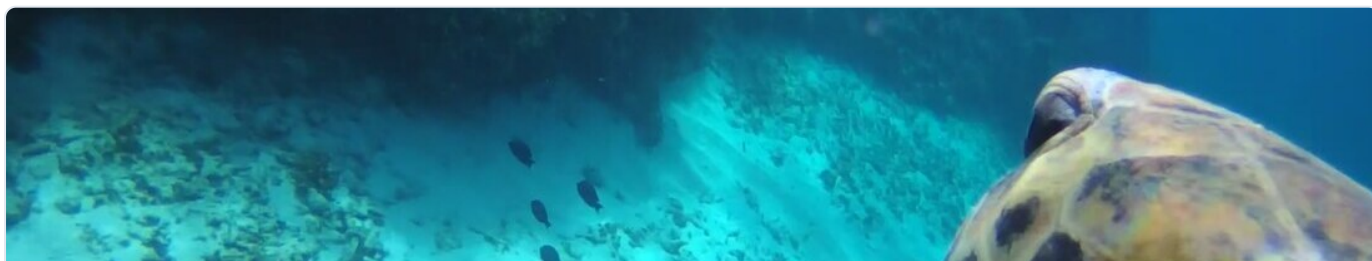
075-746-7858

WEB

www.biologging-solutions.com

あわせてご覧ください

水深・温度・照度・加速度・地磁気を長期間記録する超小型データロガーは **LoggLaw C シリーズ**(C7 / C8 / C7XI / C7XIR)です。映像が要らない調査や、数か月にわたる記録が必要な調査ではこちらをご検討ください。別冊カタログをご用意しています。



LoggLaw CAM の記録映像より

装着した個体を回収して読み出した 1 コマです