

# コウモリ類の自動録音装置における 死活監視装置の導入

2025年12月12日  
仲條 竜太・田辺 篤志



# 本日の内容

1. 環境影響評価におけるコウモリ類調査
2. 現地調査における課題
3. 死活監視装置の導入レビュー
4. 今後に向けて

# 1. 環境影響評価におけるコウモリ類調査

---

# 環境影響評価におけるコウモリ類調査



- 日本にはこれまで39種のコウモリが記録され、このうち37種が国又は都道府県のレッドリストに掲載されている（コウモリの会（編）2023）。
- ダム事業、道路事業などでは建設に伴う巣穴（特に繁殖洞）の消失が争点となり、環境保全措置として人口の巣穴や、バットハウスなどが採用されてきた（松江ほか2006、コウモリの会（編）2011、コウモリの会（編）2023）。
- 近年では、風力発電機との衝突（バットストライク）が問題視されており、風力発電事業の環境影響評価では、コウモリ類の調査は必須の項目となっているといえる。

松江正彦、藤原宣夫、大塩俊雄、飯塚康雄、内山拓也. 2006.コウモリ類調査の手引き(案). 国土技術政策総合研究所資料 No.354.  
コウモリの会(編). 2011. コウモリ識別ハンドブック 改訂版. 文一総合出版.  
コウモリの会(編). 2023. 識別図鑑日本のコウモリ. 文一総合出版.

# 環境影響評価におけるコウモリ類調査



- 鳥類では、現地調査で取得した飛翔軌跡をもとに、衝突個体数を推定する手法が普及しており（環境省 2015など）、衝突リスクが高いと推定された風力発電機については、審査の過程で配置の見直しが求められることも多い。
- しかし、コウモリはほとんどの種が夜行性であり、目視で飛翔軌跡を得ることができない。近年ではサーモカメラを用いてコウモリ類の飛跡を得る手法（Weaver et al. 2025など）や、船舶レーダーによる調査（益子・中村 2019、佐藤 2024）も取り組まれているが、実際の現地調査への導入には至っていない。

環境省. 2015. 鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き（平成27年9月修正版）.

Weaver SP, Ritter JD, Commiskey AM, Garcia JD, Morton BP. 2025. Testing a bat fatality detection system at wind turbines. PLOS ONE 20(11): e0334609.

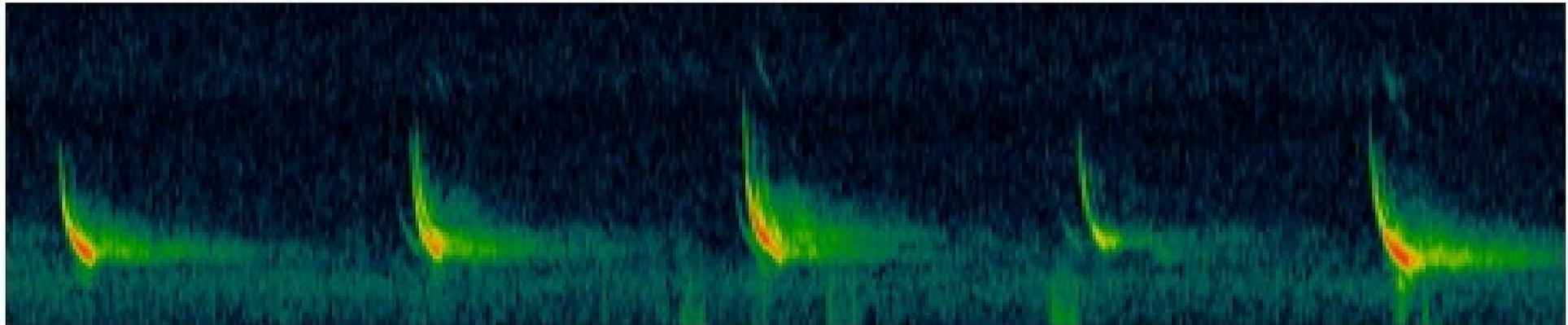
益子理・中村圭太. 2019. 船舶レーダーを用いたコウモリの飛翔状況調査手法の開発. i-NET Vol. 51.

佐藤雄大. レーダーによるコウモリ類の飛翔判別と風車衝突リスク評価手法の開発(科学研究費助成事業 24K23923).

<https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-24K23923/>

# 環境影響評価におけるコウモリ類調査

多くのコウモリ類は主に夜間に飛翔するため、目視調査は困難である。このため、コウモリ類の発する超音波をもとに生息状況を推定し、予測・評価が行われていることが多い。



Bat Puls (Bat Call)

Bat Pass

出典 : glossary (Wildlife acoustics inc. HP、<https://www.wildlifeacoustics.com/glossary>)

# 環境影響評価におけるコウモリ類調査

近年では調査機器の発展に伴い、自動でコウモリ類の音声を記録する装置（バットディテクター）が普及し、活動期間を通じての長期的な録音が広く行われている。



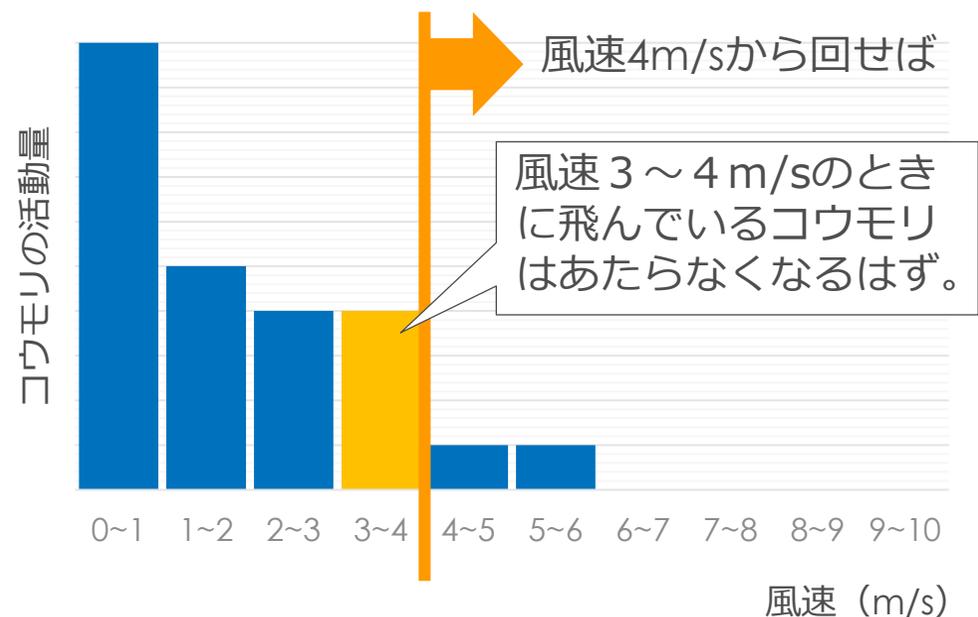
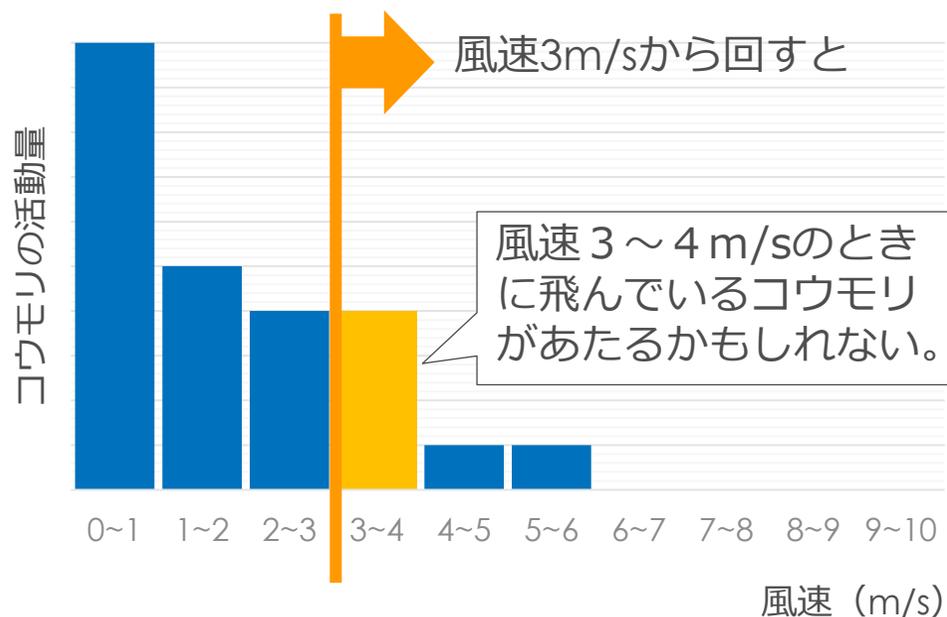
Petterson Elektronik AB



Wildlife Acoustics

# 環境影響評価におけるコウモリ類調査

環境影響評価の予測にあたっては、音声の録音状況と風速を対合し、どの程度の影響が想定されるかを予測することが多い。衝突リスクが想定される場合には、環境保全措置として、カットイン風速（風車が回り始める風速）を引き上げる対応がなされる場合もある。また、海外では、リスクの高い時期に稼働を停止しているサイトや、忌避音を発生させる装置を導入したサイトもある。



## 2. 現地調査における課題

---

# 現地調査における課題



影響予測や、環境保全措置の検討にあたっては、現地調査において年間を通じてのコウモリ類の活動状況が記録されている必要がある。

しかし、機械の不具合により欠測が生じることが多い。。。

- ・ バッテリーの不具合（電池切れ、冷え）
- ・ マイクの不具合（故障、断線）
- ・ 記録媒体の不具合（SDカードエラー）
- ・ 機器の破損（クマ？ 人？） など

# 現地調査における課題



欠測対策として、大きく以下の2つが考えられる。

## 1) 機材を二重系化する：

同じ機材を2セット設置し、どちらかに不具合が生じても、もう一方の記録を利用できる体制をとる。

## 2) 点検頻度を上げる：

高頻度に点検を行い、欠測が生じた際にその期間を限りなく短くする。

1) はコストの問題、2) はコストの他、人員や時間も問題となる。

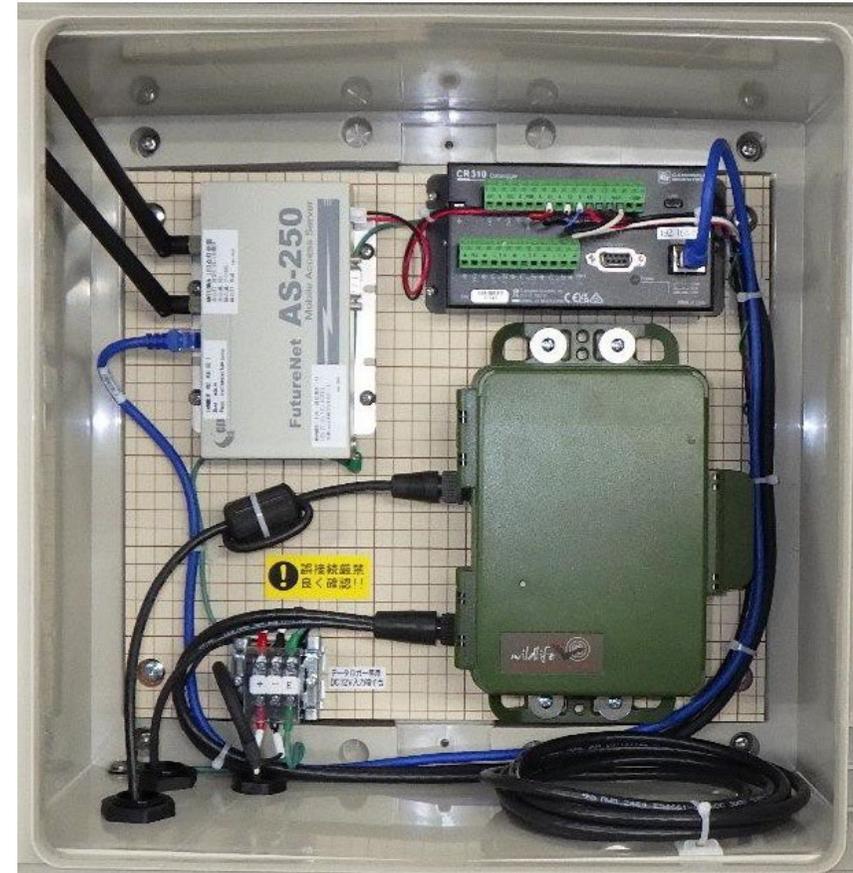
特に風力発電の適地は、アクセスに時間がかかる場所が多いため、高頻度の点検は負担が大きい。

### 3. 死活監視装置の導入レビュー

---

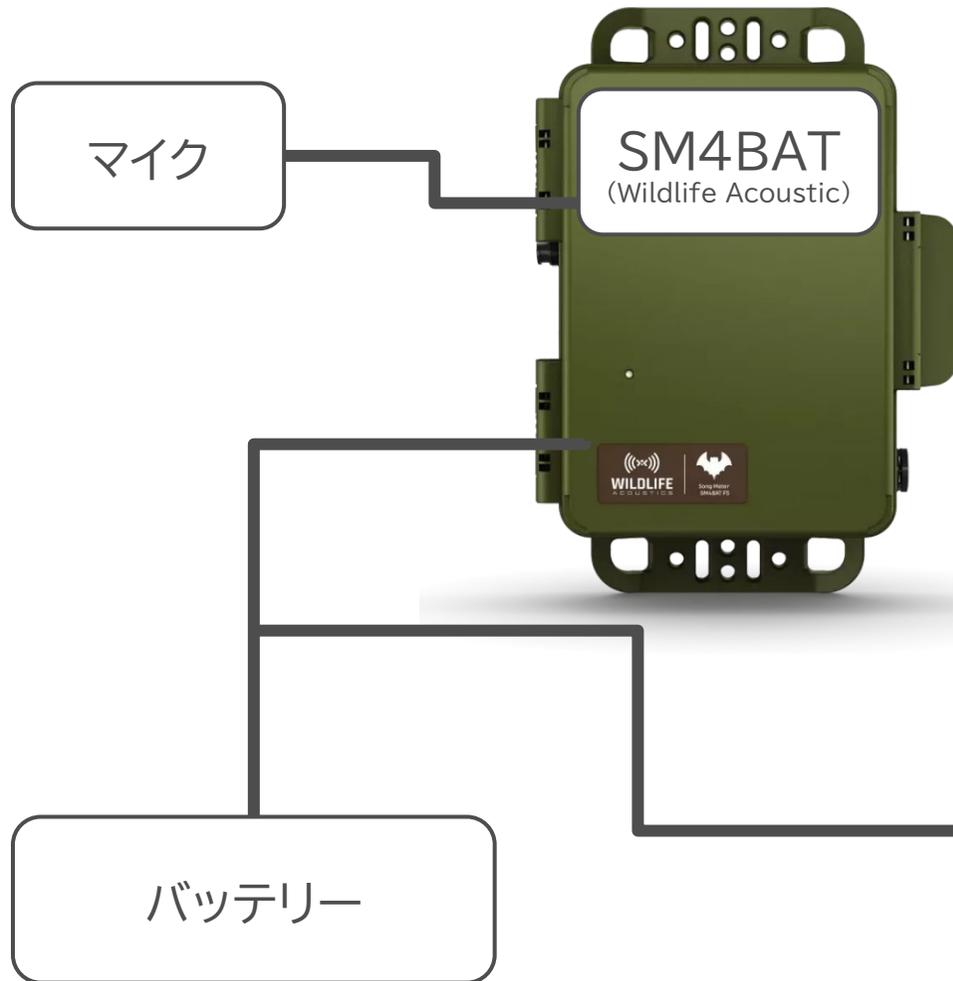
# 死活監視装置の導入レビュー

そこで、別の視点として、コウモリ類の録音装置の死活状況を遠隔で監視するための機器を導入した。現地での2年間の使用実績を含め、利点及び今後の課題について報告する。



# 死活監視装置の導入レビュー

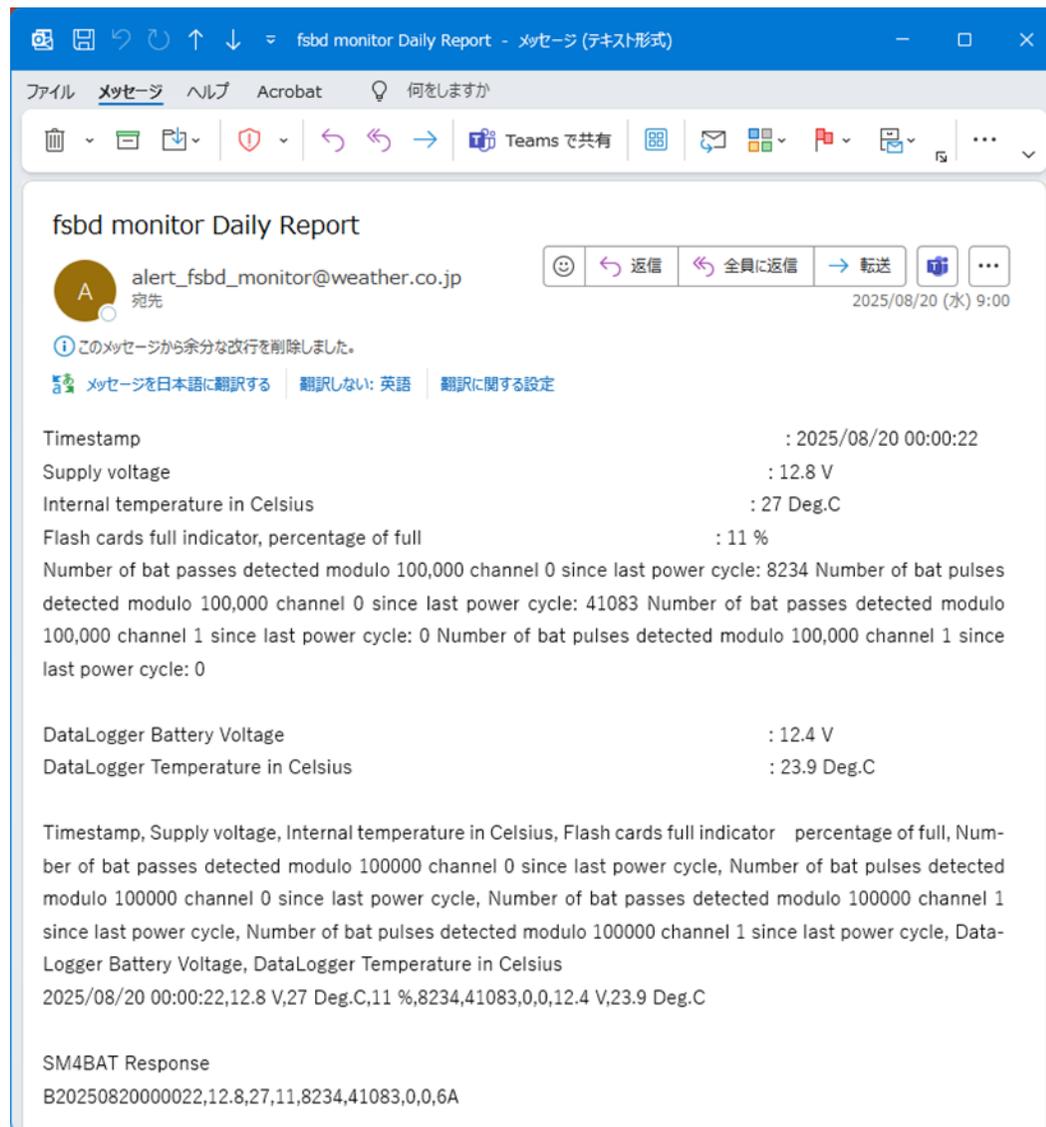
## 死活監視装置の概要



# 死活監視装置の導入レビュー

バッテリーの節約のため、1日に1回の頻度で、死活監視情報として主に以下を配信する。また、閾値以下となった場合はアラートを発する設定とした。

- ・ タイムスタンプ
- ・ バッテリーの電圧
- ・ 機材内部の温度
- ・ データ容量 (%)
- ・ 電源を入れてからの記録数  
Bat Pass / Bat Pulse



The screenshot shows an email window titled "fsbd monitor Daily Report - メッセージ (テキスト形式)". The sender is "alert\_fsbd\_monitor@weather.co.jp" with the name "宛先". The email content is as follows:

Timestamp : 2025/08/20 00:00:22  
Supply voltage : 12.8 V  
Internal temperature in Celsius : 27 Deg.C  
Flash cards full indicator, percentage of full : 11 %  
Number of bat passes detected modulo 100,000 channel 0 since last power cycle: 8234 Number of bat pulses detected modulo 100,000 channel 0 since last power cycle: 41083 Number of bat passes detected modulo 100,000 channel 1 since last power cycle: 0 Number of bat pulses detected modulo 100,000 channel 1 since last power cycle: 0

DataLogger Battery Voltage : 12.4 V  
DataLogger Temperature in Celsius : 23.9 Deg.C

Timestamp, Supply voltage, Internal temperature in Celsius, Flash cards full indicator percentage of full, Number of bat passes detected modulo 100000 channel 0 since last power cycle, Number of bat pulses detected modulo 100000 channel 0 since last power cycle, Number of bat passes detected modulo 100000 channel 1 since last power cycle, Number of bat pulses detected modulo 100000 channel 1 since last power cycle, Data-Logger Battery Voltage, DataLogger Temperature in Celsius  
2025/08/20 00:00:22,12.8 V,27 Deg.C,11 %,8234,41083,0,0,12.4 V,23.9 Deg.C

SM4BAT Response  
B20250820000022,12.8,27,11,8234,41083,0,0,6A

# 死活監視装置の導入レビュー



## 利用者の声①

- 死活監視装置の導入により、欠測のリスクは大幅に下がった。

特に、電源管理に安心感が得られることが大きい。  
(ただ、装置の値段を考えると、悩ましい・・・)



## 利用者の声②

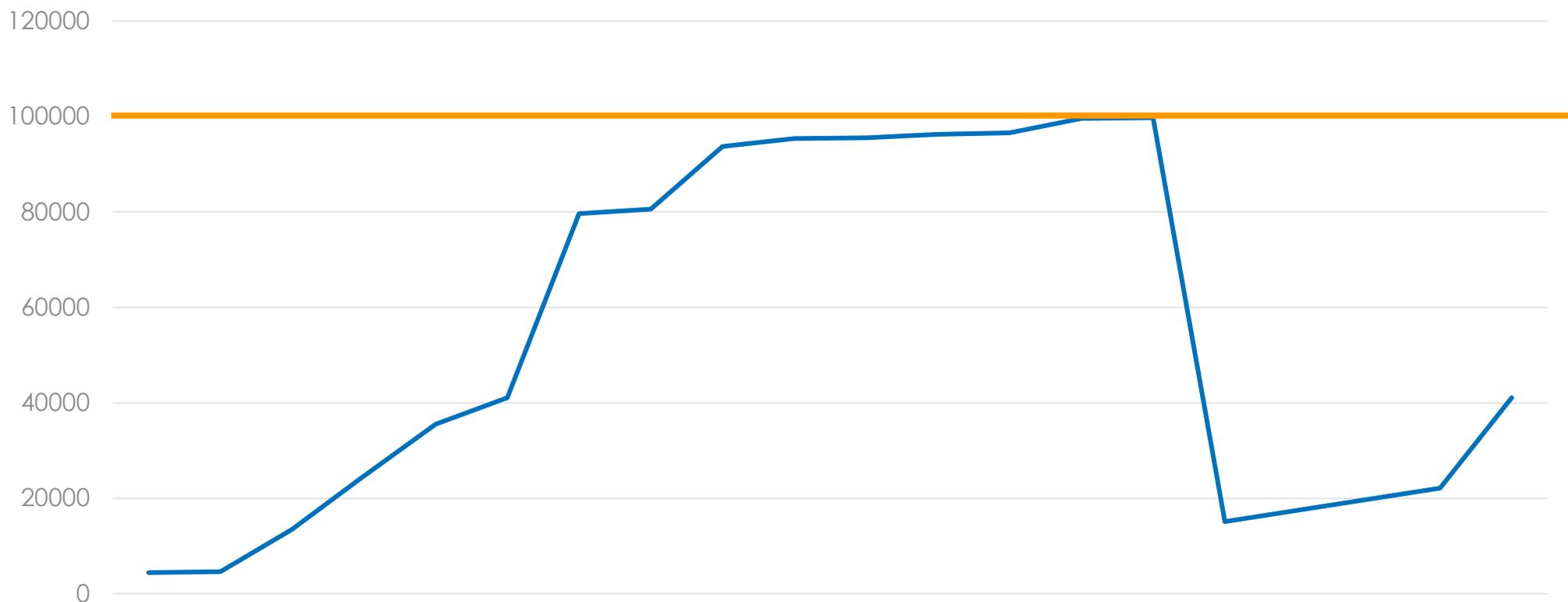
- バットディテクターからの情報を配信しているため、バットディテクターが起動していないとエラーになる。  
※電源やデータ容量の節約のため、日の出・日の入に合わせて起動する設定にしていることが多い。
- 結果として、メールの配信時間は夜になる。  
※朝の出勤時間に合わせて配信設定をすると、エラーになる。

# 死活監視装置の導入レビュー



## 利用者の声③

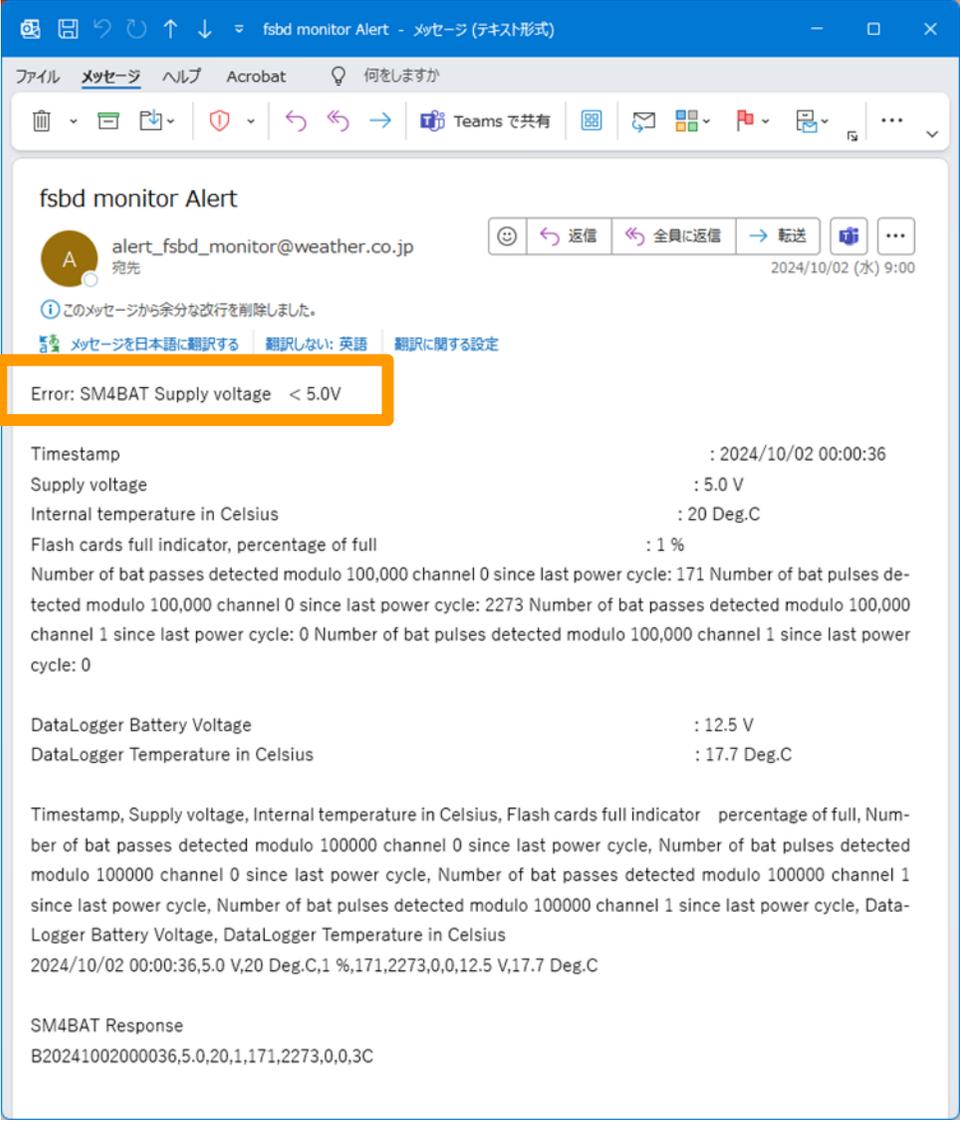
- Bat Pass、Bat Pulseは上限値を超えるとカウントがリセットされるので、コウモリの多い地域では注意（データは消えない。）。



# 死活監視装置の導入レビュー

## 利用者の声④

- 日々の日報を読み飛ばしていると、アラートメールにも気づきにくい。  
(メーカー側で対策を。)



The screenshot shows an email interface with a blue header bar. The email is from 'fsbd monitor Alert' with the address 'alert\_fsbd\_monitor@weather.co.jp'. The subject is 'Error: SM4BAT Supply voltage < 5.0V', which is highlighted with an orange box. The email body contains the following data:

Timestamp	: 2024/10/02 00:00:36
Supply voltage	: 5.0 V
Internal temperature in Celsius	: 20 Deg.C
Flash cards full indicator, percentage of full	: 1 %
Number of bat passes detected modulo 100,000 channel 0 since last power cycle:	171
Number of bat pulses detected modulo 100,000 channel 0 since last power cycle:	2273
Number of bat passes detected modulo 100,000 channel 1 since last power cycle:	0
Number of bat pulses detected modulo 100,000 channel 1 since last power cycle:	0
DataLogger Battery Voltage	: 12.5 V
DataLogger Temperature in Celsius	: 17.7 Deg.C

Timestamp, Supply voltage, Internal temperature in Celsius, Flash cards full indicator percentage of full, Number of bat passes detected modulo 100000 channel 0 since last power cycle, Number of bat pulses detected modulo 100000 channel 0 since last power cycle, Number of bat passes detected modulo 100000 channel 1 since last power cycle, Number of bat pulses detected modulo 100000 channel 1 since last power cycle, DataLogger Battery Voltage, DataLogger Temperature in Celsius  
2024/10/02 00:00:36,5.0 V,20 Deg.C,1 %,171,2273,0,0,12.5 V,17.7 Deg.C

SM4BAT Response  
B20241002000036,5.0,20,1,171,2273,0,0,3C

## 4. 今後に向けて

---

# 今後に向けて

このタイミングで、新しい機材が発表となった。。。。

Wildlife Acoustic  
Song Meter SM5BAT

**Future-proof design, remote access.**

Brand-new expansion port for cellular remote access accessory (coming late 2026), enabling data download, recorder status checks, and settings adjustments. This feature will also support customer-created electronics for edge analysis.



# 今後に向けて



- 死活監視装置の導入により、欠測のリスクは大幅に低減されたが、機材の単価が高く、複数台の設置や、頻繁に点検を行うことも、選択肢としては残る。
- 環境アセスメントにおいて、調査は目的ではなく、手段であるはず。その場の特性や、業務上の制約を踏まえ、可能な範囲で欠測を減らす努力をすることが求められる。
- 何より、得られたデータをもとに、適切な環境保全措置を実施することが重要である。



VISION2033

空間情報技術で社会をつなぎ  
地球の未来を創造する



**アジア航測株式会社**  
ASIA AIR SURVEY CO.,LTD.