

第2章 野生動物の位置把握の要求条件を満たす電波を活用したシステムの検討

§ 1 野生動物の生態位置検知の必要性

1.1 対象となる野生動物等

目的(被害防止や自然保護・生態調査の学術研究等)により、対象となる野生動物と要求条件は異なるが、野生動物の身体に発信機(アンテナと一体となった小型の無線送信機をいう。制御等の受信機能を有する場合もある。)を付けて位置把握を行うことが前提である。

クマ、サル、イノシシ、シカ等が主な対象であり、今回検討するシステムは、いずれも捕獲時に発信機を装着して放獣することを想定している。

野生動物は一度捕獲した後二度目の捕獲は極めて困難であるので、発信機の越冬も含む電池寿命が課題であり、長期間の使用に耐えうる電池寿命を優先して考慮されたシステムが必要である。

また、発信機は使い捨てとなる可能性が大きいため、安価な汎用システムが求められ、同時に運用経費が安価であることも求められる。

1.2 目的により必要とする情報

1.2.1 被害防止を主な目的とするもの

野生動物の被害防止を行う場合は、その位置、方向の情報が必要であり、行政機関や対策に当たる機関、被害を受ける住民等が必要としている。

野生動物の位置は常時詳細に把握できることが望ましいが、それが困難な場合は、接近を検知して警報を行うために、即時に野生動物の接近が判明すること、次にその野生動物の個別識別ができることが求められる。

特にクマは単独で行動し、個体による識別が必要である。また、サルなど群れで行動する野生動物は、群れ毎の識別が必要である。

1.2.2 生態調査を主な目的とするもの

野生動物の行動パターンの確認は、学術研究のほか野生動物の適切な管理計画を策定するため、又は事前に被害防止対策を検討するために行政機関や対策に当たる機関等で必要とされ、個別(群れ毎)の識別と、動物の移動にあわせた位置情報が必要である。

この場合は、即時性よりも継続した位置情報が安定して収集できることが求められる。

1.2.3 その他学術研究の場合

学術研究の場合は、研究目的により必要とする情報の内容や優先順位が異なる。研究目的により位置情報の常時把握を要することや多量の生態データが必要とされる

ことが、また、群れで行動する野生動物の場合でも個別の識別が必要となる場合もあると考えられる。

1.3 必要とする通信エリア

目的により対象となる地域が相違し、被害防止の場合は、主に山間部から平野部が主な対象となるが、行動パターンの確認を行う場合や学术研究の場合は野生動物が通常生息する山岳地帯が主な対象となる。

通信エリアについては、野生動物の位置が常時把握できることが求められるが、それが困難な場合は、被害防止のための接近検知・警報を行うためには通信エリアを小さくすることにより、そのエリアに侵入した場合にすみやかに検知することが考えられる。

この場合は、発信機の送信エリアと受信機の受信エリアのバランスにより適切な通信エリアを設定する必要がある。

行動パターンの確認を行う場合や学术研究の場合はできるだけ広い通信エリアが確保できることが求められる。

1.4 その他

他の地域で野生動物に装着した発信機も把握できるような広域性に対応できることが望ましい。

また、同一周波数による対応が可能なが望まれる。

機器については、誰にでも簡単に取り扱えるように操作性が良いこと、さらに、発信機の使用は簡易な手続きにより使用できることも望まれる。

§ 2 調査検討の経緯及び電波を活用したモデルシステムの概要

信越総合通信局では、平成 15 年度からアドホックネットワーク^{*1}の調査検討を行い、平成 16 年度には「アドホックネットワークの活用における調査研究」により、カメラやセンサーと無線通信を組み合わせたセンサーシステムの高度化について、その有効性を検証した。

また、北陸総合通信局では平成 16 年度に「山岳遭難者探管用ビーコンシステムの高度化に関する検討会」により、位置探索システムの高度化について、その有効性を検証した。

今回、どのような電波を利用した無線技術が野生動物の被害対策等に適しているか、それらの技術を踏まえて検討するものであり、接近警報型システム及びグローバルポジショニングシステム(以下、「GPS」という。)を活用した追尾探査型システムの各モデルシステムを設定して検証した。

モデルシステムは、いずれも野生動物に装着することを前提に、長期運用時間を確保できる小型軽量の試作機器により検証試験を行っている。

*1: 「アドホックネットワークシステム」

固定した無線設備などは使わずに、移動又は半固定の無線端末間で、必要な際に回線構成を設定してデータを中継(マルチホッピング)する柔軟なネットワーク構築を可能とするネットワークシステム。

ユビキタスネットワークを構築する上でアドホックネットワークシステムは非常に有効な技術である。

2.1 検知システム

発信機からの電波の強度及びその識別符号(以下、「ID」という。)から得られる情報を活用した接近警報型システムで、以下により構成する。

発信機

IDを電波で間欠送信することが可能な小型の送信専用機器

受信機

受信した、発信機のID、自機のID及び受信信号強度(以下、「RSSI」という。)(「付録 用語解説(無線通信関係)」参照。))値を出力する機能を有する小型の受信専用機器

アドホック中継機

受信機の受信データ等を無線中継する小型の送受信機

データ表示用パソコン

2.2 高度利用システム

GPS衛星の位置を受信することによって得られる位置情報を活用した追尾探査型

システムで、以下により構成する。

発信機

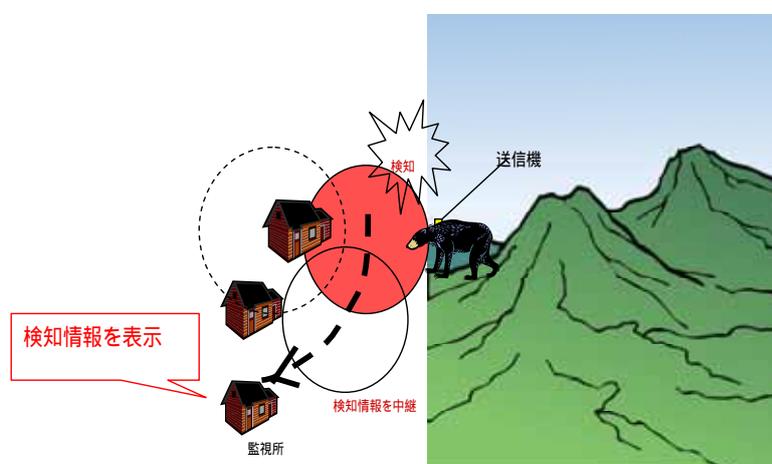
ID、GPS位置情報等の情報をビーコン電波で送信することが可能な小型の送受信機器。電波により機能の設定変更を可能とする。

探査用受信機(兼制御用発信機)

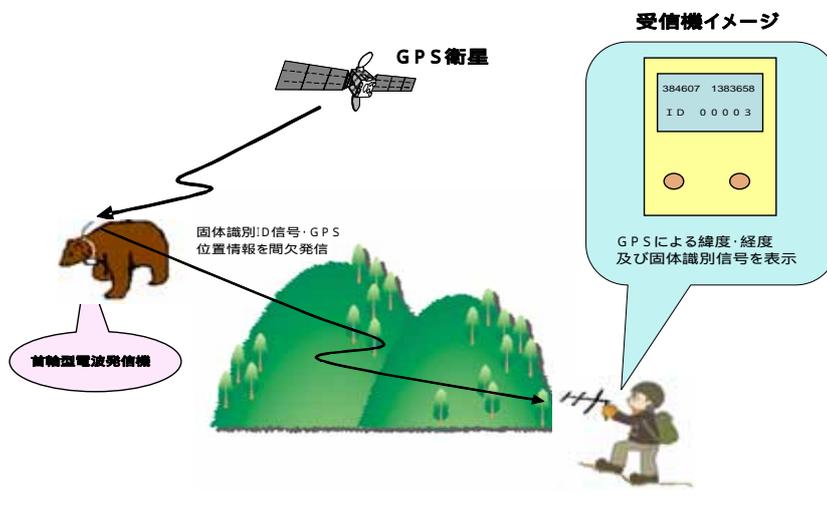
受信時にID、GPS位置情報を表示し、外部出力を可能とするとともに、発信機の機能の設定が可能な小型の送受信機器

データ表示用パソコン

【検知システムイメージ】



【高度利用システムイメージ】



§ 3 検証試験の概要

検知システム、高度利用システムの各検証試験の概要を以下に紹介する。

3.1 検知システム

伝搬特性の検証試験

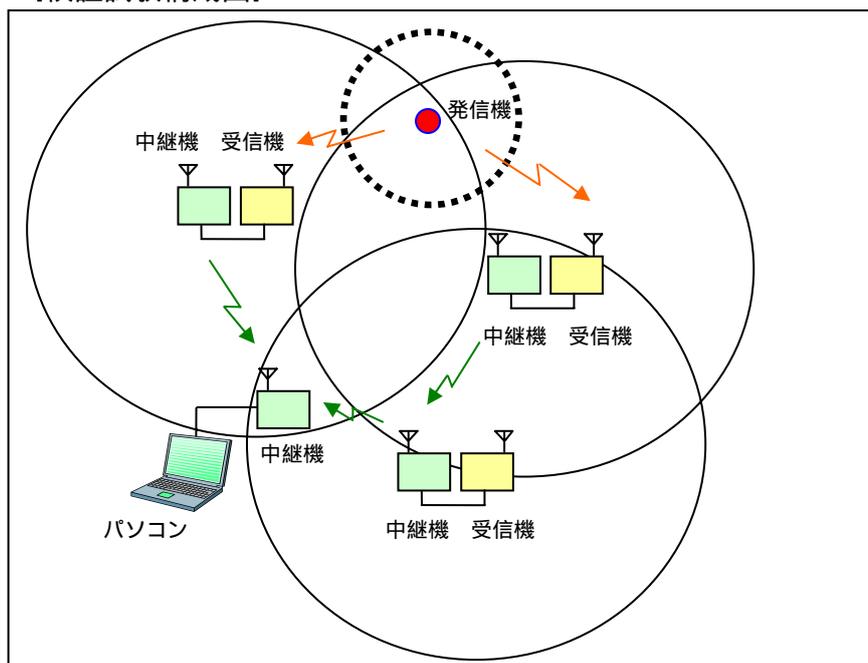
2種類の周波数帯(150MHz 帯、400MHz 帯)における各々の平地において送信出力、送信間隔、送信位置の地上高、受信空中線の地上高をそれぞれ設定し、距離による電波の伝搬特性(受信電力)、信号の伝搬特性を調査し、発信機、受信機の最適な設定を検討した。

自然環境におけるフィールド試験

山間地の自然環境において基本機能の確認を行い、システムの実用化に向けての技術的課題等を検討した。

なお、 、 いずれも、野生動物に装着しての検証試験は行っていない。

【検証試験構成図】



【写真】 発信機、中継機と受信機



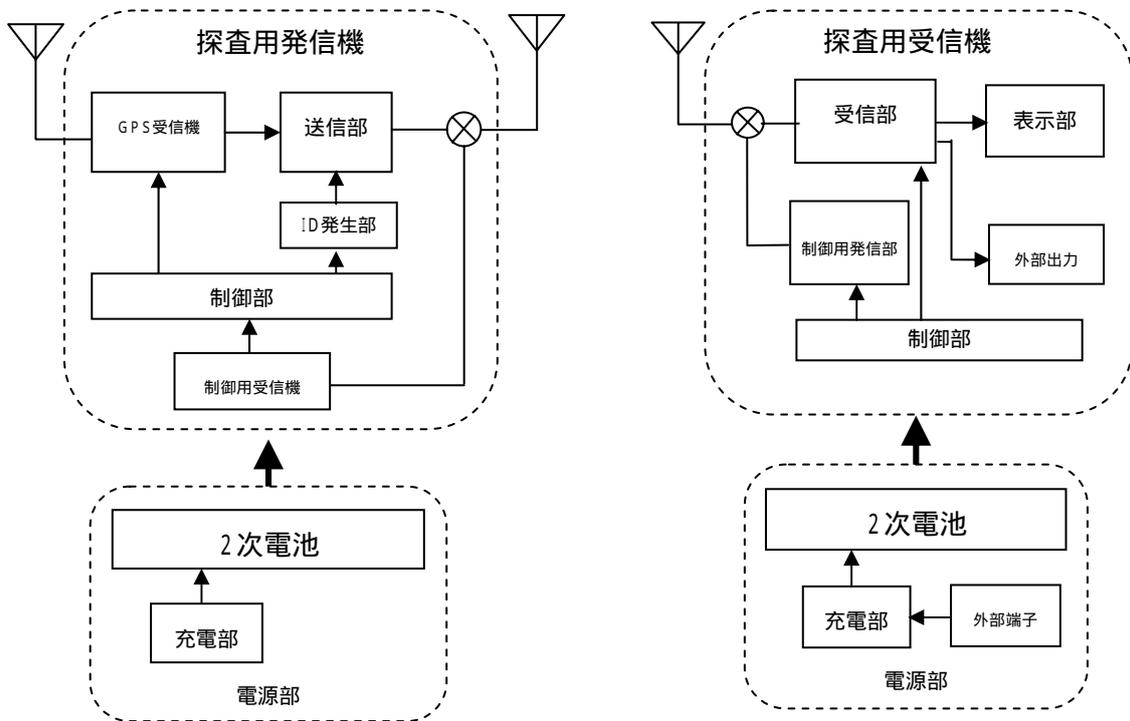
3.2 高度利用システム

3種類の周波数帯(70MHz帯、150MHz帯、400MHz帯)における各々の電波の伝搬特性(狭あい地域等からの電波の受信状況)や伝搬距離の比較、受信データの正確性等についてフィールドで検証した。

GPSによる位置データの収集について、その収集間隔やデータの収集確率等をフィールドで検証した。

なお、いづれも、野生動物に装着しての検証試験は行っていない。

【試作機の基本構成図】



【写真】 発信機、受信機

