

## I IT・ICT 機器の紹介

### 1. 遠隔監視システム(カメラ)

#### (1) 技術の概要

遠隔監視システム自体は畜産に限らず、防犯機器として一般家庭にも普及しているシステムである。カメラをインターネットに接続しておけば、インターネット環境がある場所での画像を確認することができる。また、カメラのズームやパンチルト機能(首振り機能)を遠隔で操作することも可能である。

肉用牛飼養農家に導入した場合、定期的に画像を確認する必要があるが、飼養者が実際に畜舎に行かなくてもカメラからの画像により、牛舎内の状況を確認することができる。

遠隔監視用のカメラは機能別に大きく以下の4つに分けられる。

- ①一定の範囲のみを映すもの
- ②ズーム機能<sup>\*1</sup>があるもの
- ③パンチルト機能<sup>\*2</sup>があるもの
- ④マイク、スピーカがついているもの

<sup>\*1</sup>ズーム機能：レンズの拡大・縮小機能。

<sup>\*2</sup>パンチルト機能：レンズの首振り機能。横の動きが「パン」、縦の動きが「チルト」。

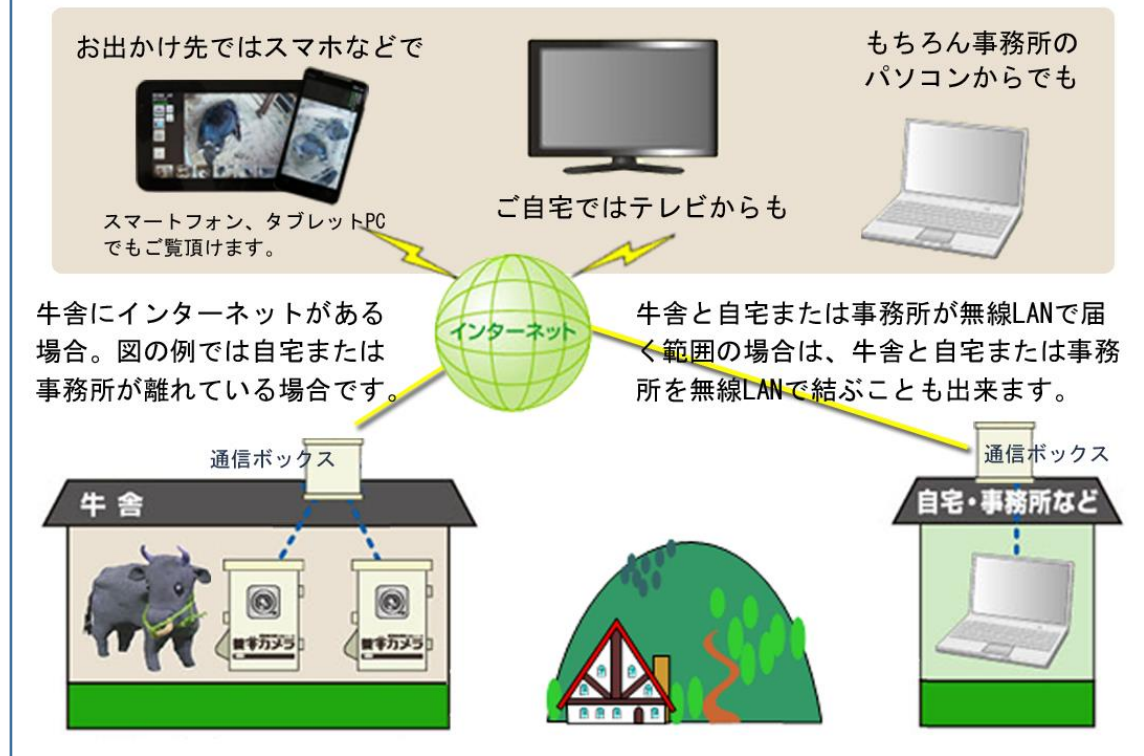
これらの機能が複合的に備わっているものもあり、機能が多いものほど価格が高い傾向にある。

また、畜産用にカスタマイズされたものでは、一般的な屋外環境よりも環境条件が厳しい畜舎内での使用に耐えられるように、カメラを覆う保護ボックス内の温湿度が一定以上になるとファンが回るといった機能が備わっているものもある。

#### (2) 導入することによる利点

自宅と畜舎が離れている場合、深夜に家畜の状態を確認する際の負担が軽減される。特に、最も事故になるリスクが高い分娩の開始の確認に活用されることが多く、カメラからの画像を定期的に確認することで分娩開始に気づく機会が増え、見逃しによる分娩事故の発生頻度を低減させることができる。

# 外出先からも見たい場合 システム No. 8 (牛舎インターネットがある場合)



監視カメラのイメージ

(株) ネットカメラホームページ(<https://net-camera.jp/>)より

### (3) 導入にあたっての留意事項

畜舎内の何を監視したいのかによって、設置位置や必要な機能は変わる。

分娩を監視する場合には、基本的に分娩房内を映すことができればよい。狭い分娩房であれば、ズーム倍率の高さやパンチルト機能はかならずしも必要ではない。分娩房を別に設けていない牛舎では、監視する範囲が広がるため、ズーム倍率が高く、パンチルト機能の可動範囲も広いものが必要になる。

### (4) 費用の目安

#### ① 初期費用

畜産用として販売されているカメラは、1台約30～50万円で、ズーム機能やパンチルト機能がついている。一般的なものに比べると少し割高であるが、畜舎内の環境にも耐えられるようにカスタマイズされており、温湿度が高くなりすぎると自動的にファンが回る仕

組みや遠隔操作で照明を点灯できる機能などが付加されている。カメラの設置や各種の設定・調整は業者が行ってくれる。

一般的なカメラは家電量販店で購入することができ、初期費用は1万円から数万円と安価であるが、設置や設定等は自身で行う必要がある。

## ② 通信費

初期費用とは別に、月々のインターネット通信費が必要である。

## ③ そのほかの費用

設置する場所が高速インターネットに対応していない場合は、回線等の整備費用が別途必要になる。

## (5) 主なメーカー

### ① 畜産用の監視カメラの販売メーカーと製品名

畜産用カメラには、株式会社ネットカメラの「養牛カメラ」、株式会社オーレンスの「みまもりさん ZERO」、株式会社トリニティの牛舎見守り遠隔監視システム「MOWCAM(モウカム)」、株式会社イノビットの「一視ン太助」などがある。

### ② 家電量販店で販売されているメーカー

一般的な監視カメラは、朝日電器株式会社などの製品が家電量販店や Amazon などインターネット販売サイトで購入できる。

(6) 導入実証の状況



写真1 実証農家に設置した「養牛カメラ」

(左) ボックス内には、カメラをインターネットに接続するための通信機器が入っている。  
(右) 実証農家での設置例。2つの牛房を監視できる位置に設置した。



写真2 一般的な市販カメラ

(左) ボックス内には、モニターと録画用ハードディスクが収納されている。  
(右) カメラ本体。パンチルト機能はないため、牛房に死角がないように複数設置する必要がある。

## 2. 牛群管理システム

### (1) 技術の概要

個体別の飼養データ(給餌量、採食時間など)や投薬記録、発情・分娩の兆候や履歴、乳量・乳質(酪農の場合)、健康状態などを一元管理するシステムで、個体情報を自分で入力することにより、牧場全体の改善すべき点が明らかになる。

後述する「Farmnote」や「U-motion」及び「牛歩 WEB」は、牛に装着したセンサーとセットで牛群管理ができるシステムになっている。

### (2) 導入することによる利点

個体情報や繁殖記録などを入力することで、各個体の当日の発情の有無や発情周期の正常性の確認、当日の発情予定牛の抽出などがシステム上で行われる。そのため、発情の見逃しを低減することができる。また、発情周期が正常でない牛も表示されるため、繁殖障害の疑いがある牛を早期に発見することができ、牧場全体の繁殖成績向上が期待できる。

空胎日数や受胎率などの客観的な指標が明確に示されるため、従業員同士で、同一の情報を共有し、それらの情報に基づき、改善に向けた取り組みを行うことができる。

### (3) 導入にあたっての留意事項

自動的にデータが蓄積されるわけではないため、利用者自身で発情発見、人工授精、分娩など必要なデータを収集・記録し、システムに入力する必要がある。システムと連携した各種センサーと組み合わせて利用すれば、自動的にデータを取得することもできる。

システムから得られたデータを活用するためには、ある程度のスキルが必要である。まずは単純なデータから牧場の現状を把握してみるだけでも、十分改善効果が期待できる。

### (4) 費用の目安

「Farmnote」は、30日間無料で試すことができる。有料版は登録頭数が50頭までで月額4,400円(個体管理に必要な機能のみ)、もしくは7,150円(個体、牛群のデータ分析等が可能)となっている。詳細は株式会社ファームノートのホームページ(<https://farmnote.jp/price/>)を参照のこと。

### 3. 発情検知システム(「牛歩 WEB」・「牛歩 10」)

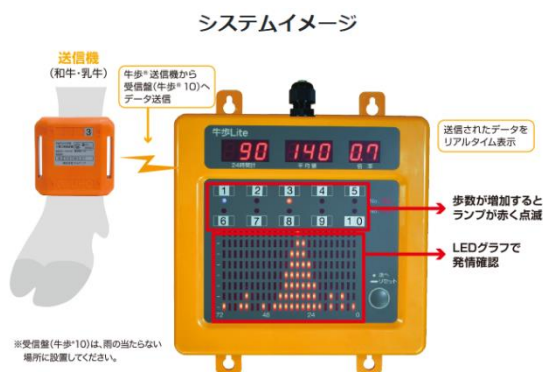
#### (1) 技術の概要

本システムは牛が発情すると行動量が増加することを利用し、時間当たりの歩数の増加傾向から発情を検知して通知する。

牛歩 WEB は、インターネットを通じてパソコンやタブレットで発情状況のグラフの確認や、牛群管理を行うことができる。



「牛歩 10」は、1台で10頭までの発情状況を表示することができる。インターネット環境もパソコンも不要で、受信機のモニター表示で発情を確認できる点が最大の特徴である。



センサーは、脚用と首用(ネックタイプ)の2種類がある。製造販売メーカーである株式会社コムテックのホームページには、各タイプで測定した発情前後のデータが飼養形態別に掲載されている。検知グラフの形状に差異はあるが、どちらのタイプでも発情検知が可能である。

なお、「牛歩 WEB」「牛歩 10」の詳細については、同ホームページの商品詳細ページ(牛歩 WEB : <http://s-comtec.co.jp/gyuhoweb/>、牛歩 10 : <http://s-comtec.co.jp/gyuho10/>)で確認できる。

## (2) 導入することによる利点

導入により、発情の見逃しを防止し、受胎率向上を図ることができる。

「牛歩 10」は、1 台で 10 頭までしか同時に管理できないが、受信機本体のモニターに歩数の変化が直接点灯表示されるため、パソコンやスマホの操作が不得手でもわかりやすい。また、インターネット環境が不要で、電源さえあれば設置することができる。

## (3) 導入にあたっての留意事項

「牛歩 10」は牛群管理には対応していないため、牛群管理や同時期に 10 頭以上で発情発見を行いたい場合は「牛歩 WEB」を導入する必要がある。

牛歩シリーズは発情発見に特化したシステムであるので、センサーは人工授精前後の牛に装着し、妊娠確認後はセンサーを外して、次に人工授精を行いたい別の牛に付け替えればよい。

センサーは発売当初は脚用タイプのみであったが、約 2 年前からネックタイプが発売され、行動センシングの方法は脚用タイプと変わりがなく、発情検知精度にも違いがないということである。ネックタイプは従来の脚用タイプよりも着脱が容易であり、若干コストは高いが、作業労力や事故の危険性を考慮して検討するのがよいと思われる。

センサーは電池式のため、2 年程度でメーカーに電池交換を依頼する必要がある。

## (4) 費用の目安

「牛歩 WEB」は 40 頭分のセンサーとシステムがセットで 185 万円(標準価格、税別)。別途、工事費、月々の通信料とクラウド管理料がかかる。

「牛歩 10」は 10 頭分のセンサーと本体がセットで標準価格 54 万円(標準価格、税別)。別途、工事費がかかる。

#### (5) 導入実証の状況

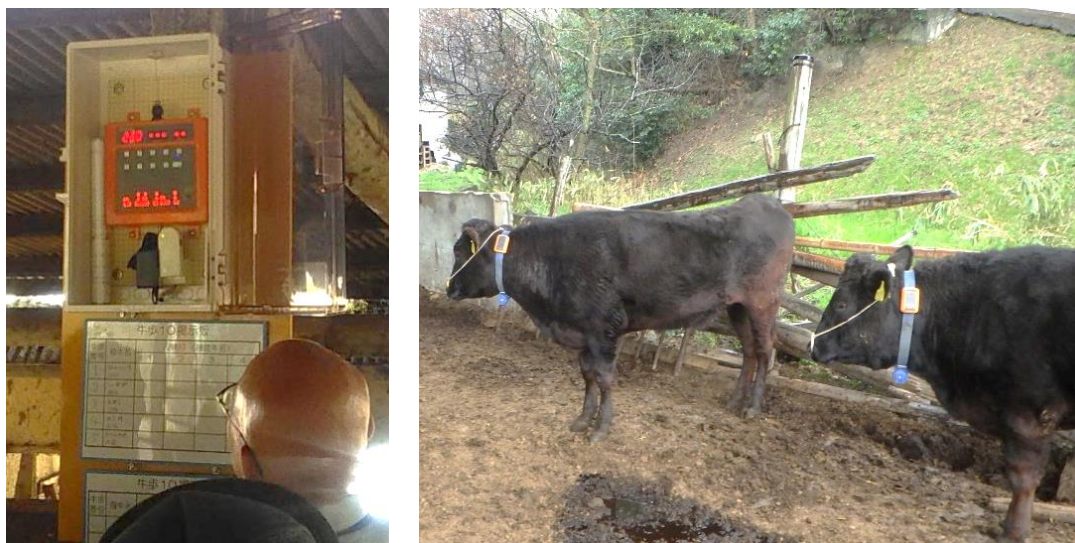


写真3 「牛歩10」の実証

- (左) 「牛歩10」本体：実証農家では給餌作業時に必ず目につく場所に設置。作業工程に「牛歩10」の確認も組み込んで、発情兆候の有無をチェックして繁殖管理を行っていた。
- (右) 牛に装着された「牛歩10」のセンサー：実証農家はフリーバーン方式で、ネックタイプのセンサーを使用。

#### 4. 発情検知及び疾病モニタリング(Farmnote Color)

##### (1) 技術の概要

###### ① 発情兆候の検知と通知

発情の際には牛の活動量が増加し、マウンティング、スタンディングなど普段と異なる特徴的な行動をとることが知られている。それらの行動変化をセンサーでとらえ、発情兆候を検知して通知する。

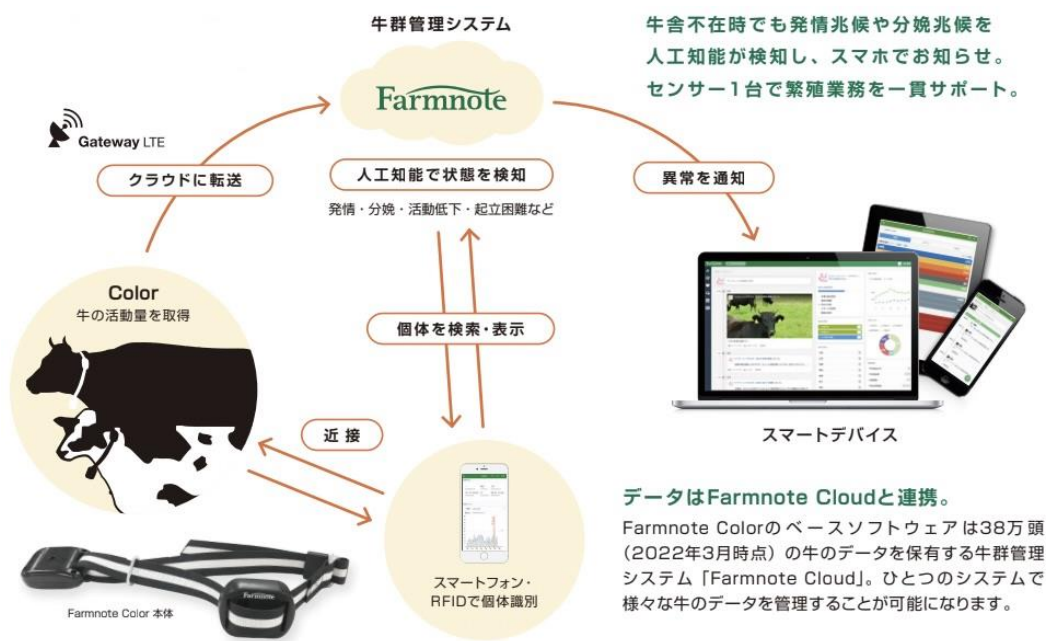
###### ② 牛の異常の検知と通知

本システムでは個体情報と連携して各個体の情報管理を行い、クラウド上にデータが蓄積される。クラウド上のデータは、パソコンやスマートフォンなど、登録したどのデバイスからでも閲覧することができる。

###### ③ システムの構成

本システムは、牛に装着するセンサー(Farmnote Color)と電波を送受信する中継器(Farmnote Air Gateway)で構成される。センサーには、センサー本体とベルトのほかに、位置ずれを防止するおもりが付いている。





(Farmnote 社より)

## (2) 導入することによる利点

### ① 繁殖成績の向上

24時間365日センサーが牛の行動をモニタリングしているため、実際に牛を見回らなくても牛の状態が検知される。飼養頭数が多い場合にも、どの牛が発情兆候を示しているのかが通知でわかり、発情の見逃しを防止することができる。また、発情開始から最盛期、発情終了を把握できるため、適期授精の実施による受胎率向上が期待できる。

このように、本システムを活用することによって、発情見逃しの防止や適期授精の実施につながり、繁殖成績向上が期待できる。

### ② 異常発見による事故の低減

首に装着したセンサーで採食時間や活動状況をモニタリングしており、牛の不調や肥育牛の起立困難を検知して通知することで、肥育後期の事故を未然に防止できる。

## (3) 導入にあたっての留意事項

発情発見や授精適期の通知は、受胎率向上につながる。しかし、群飼では、他の発情牛の影響を受けた場合などに通知のタイミングがずれてしまうことがあるようである。

センサーを付け替える際は、システムに行動が反映されるまで1週間かかるため、同日中にシステムとの紐づけを行うことが必要である。システムへの紐づけが遅れると、行動モニタリングの情報の取得も遅れるので注意する。

#### (4) 費用の目安

買取の場合、センサー(Farmnote Color)は1台3~5万円で、登録する牛の頭数分の台数が必要である。また、中継器(Farmnote Air Gateway)は1台24~27万円で、1台で100台までのセンサーを管理でき、通信距離は半径30mである。初期費用は登録する牛の頭数に応じて変動する。また、初期費用のほか、センサー1台につき180~220円、中継器1台につき3,000~3,300円/台の月額利用料がかかる。

買取のほか、月額利用(サブスクリプションモデル)も可能である。

本システムの詳細については、下記のホームページを参照のこと。なお、価格は各地域の販売代理店に確認する。

株式会社NTTドコモビジネスサービス

([https://www.nttdocomo.co.jp/biz/service/farmnote\\_color/](https://www.nttdocomo.co.jp/biz/service/farmnote_color/))

全農畜産サービス

([https://www.zcss.co.jp/wp-content/themes/ja\\_zenno/pdf/sizai/yogyu\\_02.pdf](https://www.zcss.co.jp/wp-content/themes/ja_zenno/pdf/sizai/yogyu_02.pdf))

### 5. 発情検知及び疾病モニタリング(U-motion)

#### (1) 技術の概要

##### ① 機能の特徴

クラウド上の台帳で個体情報および牧場運営状況を管理し、牛の行動をモニタリングすることで、発情発見、疾病の早期発見および起立困難の発見を行うシステムとなっている。

##### ② センサーの特徴

牛の首輪にセンサーを装着する。装着方法は、先に記載した牛歩webおよび牛歩10のネックタイプやFarmnote Colorと同様である。

本システムのセンサーの特徴は、加速度センサーに加えて気圧センサーを内蔵していることである。気圧センサーを内蔵することにより、牛の起立や横臥を識別して細かい行動を検知することが可能である。

Farmnote Colorでは活動、休息、反芻の3項目をセンシングするのに対して、本システムでは動態、横臥、起立反芻、横臥反芻、起立静止、採食、飲水とより細かく牛の行動をセンシングする。また牛の行動に加えて、牛舎内の温度・湿度もモニタリングする。

##### ③ 発情兆候および疾病兆候の検知

発情している牛は活動時間と反芻時間が長くなる、また、疾病のある牛は活動時間と反

芻時間が短くなるという特徴や、種々の行動センシングで得られたデータの分析から発情兆候や疾病兆候、起立困難などを検知し、利用者に通知する。

#### ④ 台帳機能

繁殖成績レポート機能(酪農および繁殖向け)により、個体ごとの繁殖成績が表示できる。また酪農向けでは、牛群全体もしくは個体ごとの乳量表示ができる。肥育牛では、個体ごとのタイムバジェット(時間帯による行動種別の表示)で、採食開始の遅れなどを確認することにより、食い負けしている牛を発見し、採食量の改善につなげることができる。

### (2) 導入することによる利点

#### ① 繁殖成績の向上

発情検知と通知により、適期授精の実施と発情見逃しの防止につながり、繁殖成績の向上を図ることができる。

#### ② 異常発見による生産性向上

疾病兆候の検知と通知により、病気の早期発見や早期治療を図ることができる。また、タイムバジェットにより採食開始が遅く食い負けしている牛を特定して肥育期間中の採食量の改善を図ることができる。

#### ③ 異常発見による事故の低減

牛の姿勢のモニタリングにより肥育牛の起立困難を検知・通知して、起立困難に伴う鼓張症による事故等を未然に防ぐことが期待できる。

### (3) 導入にあたっての留意事項

飼料給与などの作業時間が規則正しいほうが正確に発情等を検知できる傾向にあるとのことである。

センサーを付け替える際は、センサー装着直後から行動を検知するため、システムとの紐づけが遅れても、行動等のデータはさかのぼって蓄積されている。

### (4) 費用の目安

買取りで、5頭にセンサーを装着する場合の初期費用は、牛に装着するセンサーが1頭あたり約39,000円、各種センサー・通信機器一式が約745,000円、設置費が約250,000円で、初期費用のほかに毎月の通信費用が必要である。

牛舎の規模や構造によって必要な通信機器の台数が異なるため、設置時の初期費用は変動する。

#### (5) 導入実証の状況



写真4 「U-motion」の現地導入

- (左) 「U-motion」センサー (中) 「U-motion」センサーを装着した牛  
(右) 通信機器ボックス。ボックス内には、各種センサー(牛の立座などを検知するセンサー、牛舎内環境をモニタリングする温湿度センサー)および通信機器(インターネットと牛に装着したセンサーとの通信機器、サーバーとの送受信を行う通信システム)が納められている。

### 6. 分娩監視システム(牛温恵)

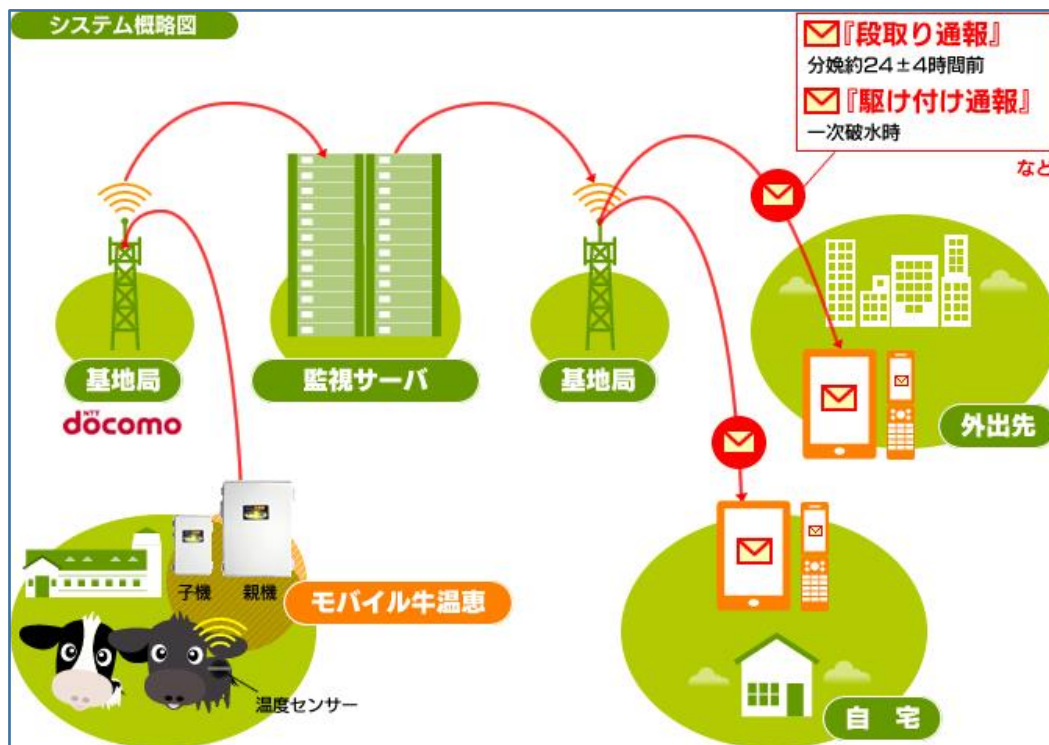
#### (1) 技術の概要

牛の膣内に温度センサーを挿入して、体温の推移を遠隔からモニタリングする。分娩約 1 日前に体温が低下する生理的な現象をとらえて、分娩介助に備えるように通知する。分娩が始まり、胎仔が産道を通る際に温度センサーが体外へ押し出され、外気温にさらされることによる急激な温度低下を検知すると、分娩介助に駆けつけるように通知する。

分娩以外にも、体温監視により発情を検知して通知されるため、適期授精が可能となり、受胎率向上が期待できる。

各種の通知は、ユーザーが使用しているスマートフォンやタブレットなど、事前に通知先として登録したデバイスにメールで届く。

専用サイトにアクセスすれば、システムがモニタリングした 5 分毎の温度変化を確認できる。また、分娩履歴や空胎日数を管理する個体台帳を簡単に作成することができる。



モバイル牛温恵のイメージ

株式会社リモートホームページ(<http://www.gyuonkei.jp>)より

## (2) 導入することによる利点

分娩予定日が近づくと、いつ分娩が始まるか分からず、24時間注意を払うことになり、飼養者の負担が増すが、その負担が軽減される。特に、夜間は負担が大きいですが、本システムが分娩監視と分娩開始の通知を行うため、見回りに行かずに済み、睡眠時間を確保することができる。

また、通知により分娩開始を見逃さずに対応できるため、難産の場合でも適切な介助を行うことで無事に分娩できれば、分娩事故の低減にもなる。

## (3) 導入にあたっての留意事項

温度センサーを膣内に挿入する必要があるが、牛によっては分娩前に過敏になり嫌がる場合がある。

分娩が予定日より大幅に遅れるなど、挿入期間が長くなる場合は、膣内の炎症を起こすことがあるので注意する。

なんらかの理由で産出期でないときにセンサーが膣外に出てしまい、誤検知となる場合が

ある。また、機器の通信状態の不具合があると、体温を正確にモニタリングできていないことがあるので、システムに任せきりにせず、目視での確認など牛の状態に注意を払う必要がある。

#### (4) 費用の目安

買取の場合の機器代(税込)は、親機(インターネットとの通信用)が 220,000 円/台、子機<sup>※1</sup>(センサーと親機との通信用)が 110,000 円/台、センサー<sup>※2</sup>が 44,770 円/台である。センサーのストッパーは、6 本爪<sup>※3</sup>が 7,480 円/個、3 本爪<sup>※3</sup>が 4,730 円/個となっている。

また、上記の初期費用のほか月額料金がかかり、基本料金(通信料を含む)は 3,850 円、センサー監視料は 880 円/台である。

親機・子機については、買取ではなくレンタルも可能である。詳細は株式会社リモートのホームページ(<https://www.gyuonkei.jp/system/index.html>)で確認できる。

※1 子機は親機とセンサーの距離によって必要台数が変わる。

※2 同時に監視する牛の頭数分のセンサーが必要

※3 6 本爪は分娩監視用、3 本爪は発情監視用で、それぞれの監視に用いるセンサーにあわせ必要個数が決まる。

#### (5) 導入実証の状況



写真5 「牛温恵」の実証

(左) 「牛温恵」子機

(右) スマートフォンでの膣内温度の推移の確認画面

## 7. 牛へ装着するセンサーの特徴のまとめ

本章で紹介した各種システムは、発情、分娩、疾病などの発見といった共通の機能があるが、使われているセンサーおよび検知・通知事項については下表のような特徴がある。

**表 牛に装着する各種センサーの特徴**

商品名	メーカー	装着箇所	センサー	測定項目	①検知事項 ②通知項目
<b>◆行動の変化をモニタリングするもの</b>					
牛歩	(株)コムテック	脚頸	歩数計	歩数	①歩数の変化 ②・発情 ・授精適期
Farmnote Color	(株)ファームノート	頸	加速度	活動 休息 反芻	①各測定項目の増減の組合せ ②・発情 ・授精適期 ・疾病兆候 ・起立困難
U-motion	デザミス(株)	頸	加速度 気圧	動態 横臥 起立反芻 横臥反芻 起立静止 採食 飲水	
<b>◆体温の変化をモニタリングするもの</b>					
牛温恵	(株)リモート	膣内	温度	膣内温度	①温度の変化 ②・段取り ・駆けつけ ・異常体温

(谷原礼諭)

JRA 畜産振興事業「中小規模畜産経営 ICT 化支援事業」  
(令和元年度～令和3年度) 手引書より  
※本文中の機器の価格、使用料は令和3年当時の金額