

6

周年親子放牧導入マニュアル 新技術解説編

2020

個体識別遠隔自動給餌システム

周年親子放牧コンソーシアム 編

「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち人工知能未来農業創造プロジェクト）
「A I や I C T を活用した周年親子放牧による収益性の高い子牛生産技術の開発」

改訂履歴

| 版数 | 発行日 | 改訂者 | 改訂内容 |
|-----|------------|------|------|
| 第1版 | 2021年3月31日 | 後藤貴文 | 初版発行 |
| | | | |
| | | | |

本マニュアルの内容は、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち人工知能未来農業創造プロジェクト）」の支援を受け、「周年親子放牧コンソーシアム」が実施した、「A I や I C T を活用した周年親子放牧による収益性の高い子牛生産技術の開発」に基づいています。

まえがき

1. 本書の目的

本書では、農家や管理者が放牧牛の管理作業を省力的に行うためのツールとして、新たに開発したインターネット回線による遠隔自動給餌手法を紹介します。

2. 著作権

周年親子放牧コンソーシアム（構成員は巻末参照）

- 本書に記載されている内容の著作権等は、各権利所有者に帰属します。また当該掲載情報の無断転載、複製、販売等の一切を固く禁じております。転載する際には、巻末に記載した「お問い合わせ」よりご連絡いただけますよう、よろしくお願いいたします。

本書に関する注意

免責事項

- 本書は、私たちが行った調査および実証試験の結果に基づいております。そのため、自然環境等の影響によって結果が変動することもあり、必ずしもその内容の正確性および完全性を保証するものではありません。本書に基づいて被った損害については、一切責任を負うものではありませんので、あらかじめご了承ください。

目次

| | |
|----------------------|----|
| まえがき | 1 |
| 目次 | 2 |
| 1. はじめに | 3 |
| 1.1 個体識別遠隔自動給餌システムとは | 4 |
| 2. 個体識別遠隔自動給餌システムの概要 | 6 |
| 2.1 スマートフォン用アプリ | 6 |
| 2.2 連動スタンション | 6 |
| 2.3 Webカメラ | 6 |
| 2.4 補助飼料給餌機 | 6 |
| 2.5 放牧牛個体識別装置 | 6 |
| 3. 画面遷移図 | 7 |
| 4. 操作方法 | 8 |
| 4.1 自動給餌 | 8 |
| 4.2 個別給餌（オプション） | 11 |
| 4.3 その他の機能 | 13 |
| 5. 導入事例紹介 | 14 |
| 5.1 佐賀県鹿島市 | 14 |
| 6. 困ったとき | 15 |

1. はじめに

放牧牛は放牧草主体で飼養されますが、放牧地の面積が放牧頭数に対して狭い場合や秋冬期の草量の少ない時期によっては、補助飼料（配合飼料）の給与は、①放牧牛の発育促進及び健康維持のため ②放牧牛を集畜する際の寄せ餌 として利用されています。この用途では、放牧牛の健康管理や、補助飼料を給与する飼槽前にスタンションをおくことで放牧牛を保定して、投薬や治療、種付け等の作業を行うことができます。しかしながら補助飼料の給与作業には農家や管理者が放牧地で行う必要があり、作業の効率化が求められています。

そこで、本技術では農家や管理者が放牧牛の管理作業を省力的に行うためのツールとして、インターネット回線を用いた遠隔自動給餌手法を開発しました。開発したスマートフォンアプリを用いて、Webカメラの画像を見ながら放牧地に設置した個体識別遠隔自動給餌システムを遠隔地から制御可能な手法について紹介します。

具体的には

- ① スマートフォンから個体識別遠隔自動給餌システムに設置されたスピーカーから音響誘導（音楽を流す）を開始し、ウシを呼び寄せるための餌を少量給与し、放牧地の放牧牛を給餌システムに誘導します。
- ② 連動スタンションに放牧牛が入ると、連動スタンションでウシが保定されます。
- ③ 補助飼料給餌機により保定された牛を個体識別し、設定量の補助飼料を給与することができます。



1.1 個体識別遠隔自動給餌システムとは

個体識別遠隔自動給餌システムは、放牧地に設置する放牧牛の補助飼料の自動給餌システムです。給餌飼槽前にはスタンションが設置され、音響誘導で放牧地から集められた放牧牛が補助飼料を食べるためにスタンションに入った際に、スタンションがロックされ、放牧牛を保定します。自動給餌の際には、スタンションごとに放牧牛の個体識別を行い、個体ごとに設定された量の補助飼料を給与することができます。

農家や管理者がインターネット回線を用いて遠隔制御することで、実際に放牧地に行かなくても遠隔地から放牧牛への補助飼料給与を可能とし、Webカメラを通じて放牧牛の状態を把握できるシステムです。（図1）

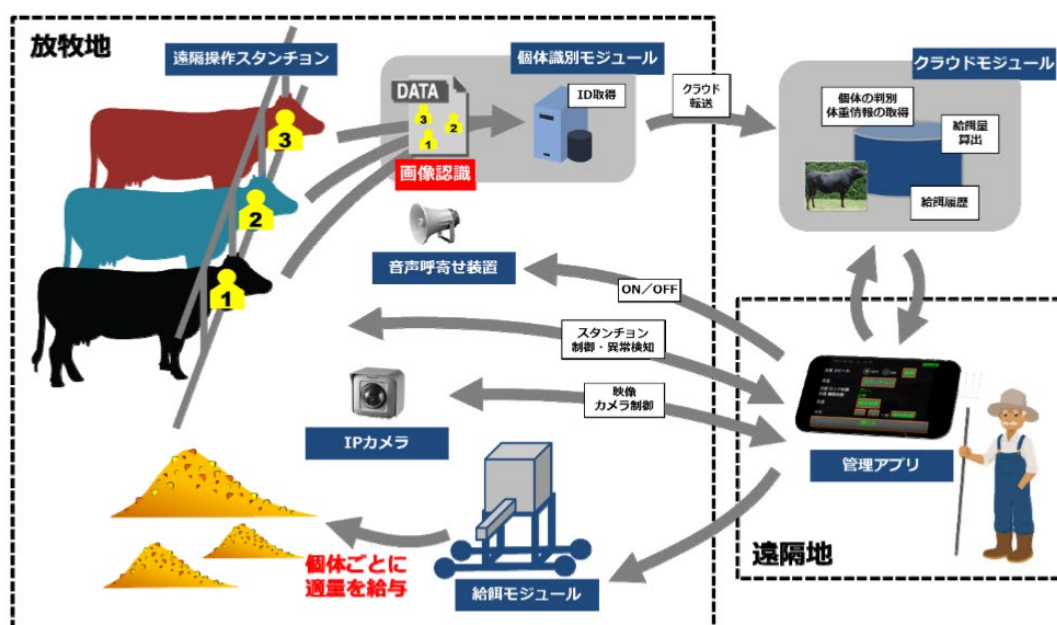


図1 個体識別遠隔自動給餌システムの概略

特徴

- ① 放牧牛への補助飼料給餌・管理作業の遠隔操作が可能

アンドロイドOSのスマートフォン、タブレットに対応したWebアプリにより、遠隔地から放牧地に設置した個体識別遠隔自動給餌システムの制御が可能で、いつでもどこからでも給餌が可能です。

② 放牧牛の集畜を自動化

音響誘導と補助飼料給与を組み合わせることで、農家や管理者が放牧地にいなくても、放牧牛の集畜作業を行うことができます。

③ 補助飼料給与の効率化

従来の補助飼料給与は牛群に対して行われるため、強い牛がより多くの補助飼料を採食する傾向があります。システムは牛個体識別機能を有しており、スタンションで区切られた飼槽ごとに放牧牛の発育状態に応じた量の補助飼料を各放牧牛に給与することができ、結果として補助飼料給与の効率化が図れます。

④ 給餌状況の把握のためのメール通知

遠隔から給餌した場合、給餌状況のウェブカメラからの写真と個体ごとの給餌状況の情報が図2のようにスマートフォン等に予め登録したメールアドレス宛てに送られてきます。これにより個体への給餌量などを確認することができます。



図2 給餌終了時に送られてくる給餌状況のメール

2. 個体識別遠隔自動給餌システムの概要

2.1 スマートフォン用アプリ

施設導入時（設置後）に提示されるサイトからスマートフォンアプリをダウンロードします。インターネットに接続したスマートフォンやタブレット（アンドロイドOS）からアプリを操作して、全自動給餌の一連の動作（呼寄せ、スタンション制御、給餌機移動、給餌動作、スタンション解放）をワンタッチで行うことができます。ネット環境下であれば、自宅や外出先からだけではなく、世界中どこからでも補助飼料の給餌を行うことができます。

2.2 連動スタンション

音響誘導と補助飼料で集まったウシがスタンションに進入すると、スタンションがロックされ、ウシを捕まえておくことができます。

2.3 Webカメラ

放牧地に設置されたWebカメラで、放牧地の状況を見ることができます。アプリよりカメラの向きやズームの操作ができるため、現地に行かなくても放牧地の状況を手元のアプリを操作して見ることができます。

2.4 補助飼料給餌機

ウシを呼び寄せたり、個体識別後に給餌する餌を入れておくと、アプリからの操作でウシに給餌することができます。給餌のタンクの大きさにより、貯めておくことのできる餌の量は異なりますが、給餌量や給餌頭数によって1～2週間くらい（重さにして約400Kgまで）の給与分の餌を入れておくことができます。

2.5 放牧牛個体識別装置

音響誘導と補助飼料で集まったウシがスタンションに進入すると、スタンションがロックされ、自動給餌機がウシの前まで動いて、給餌機に取り付けられた個体識別用のカメラで、ウシの頭絡に取り付けられたタグの数字を読み取ります。

3. 画面遷移図

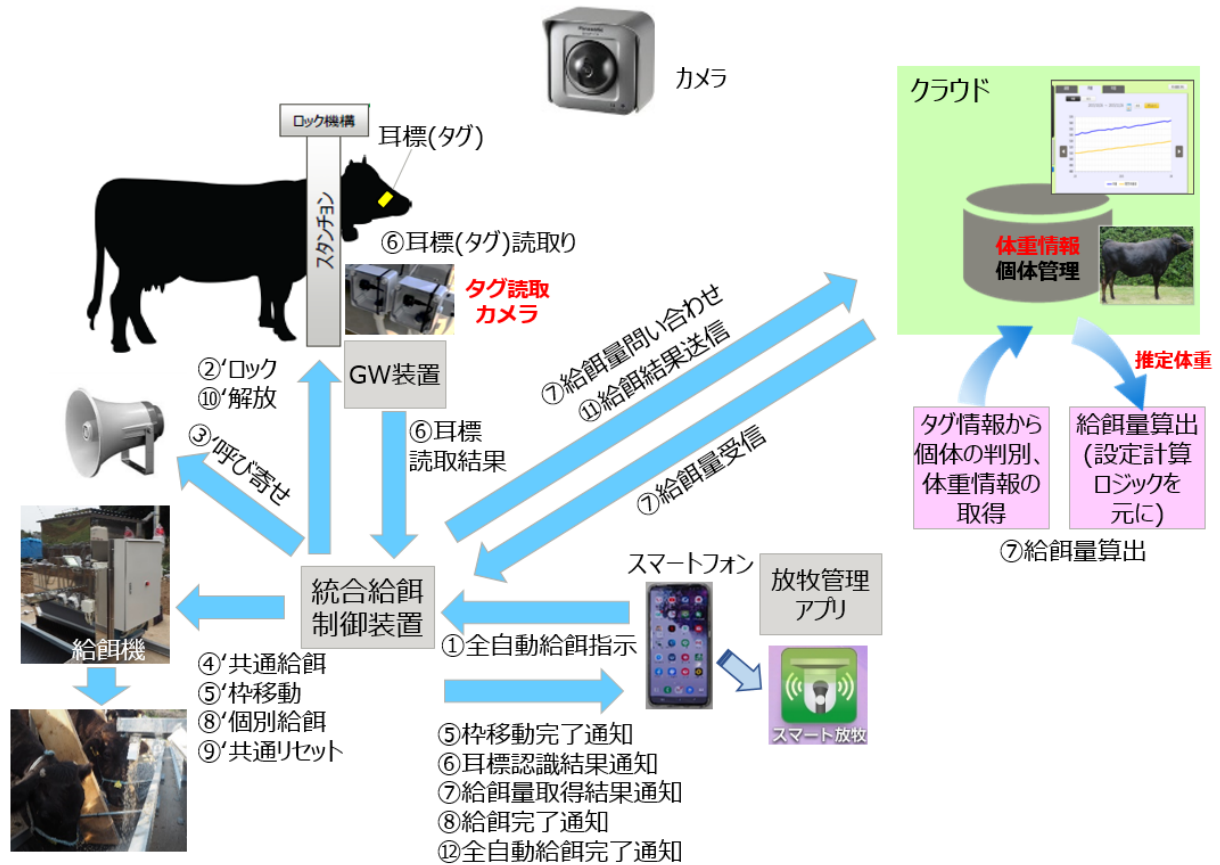


図3 スマートフォンによる個体識別給餌の動作原理図

4. 操作方法

4.1 自動給餌


- ① スマート放牧アイコン  をタップして、アプリを起動します。
- ② 図4の端末のログイン画面が現れるので、ユーザーID : guest パスワード : 未入力 でOK をタップします。



図4 端末のログイン画面

- ③ カメラ映像の画面が現れます。画面をタップすると、操作メニューが表示されます（図5）。



図5 端末のカメラ映像画面

なお、図5の端末のカメラ映像画面でできる操作は、次の通りです。

- ピンチイン→カメラの画像をズームイン（拡大）します。
- ピンチアウト→カメラの画像をズームアウト（広角）します。
- ダブルタップ→タップした方向へパン／チルトし、放牧地の様子を見ることができます。
- 横フリック→カメラの切り替えを行います。
- 上or下フリック→カメラの一覧表示を切り替えます。
- シングルタップ→操作メニューを表示します。

- ④ 操作メニューボタン（図6）の緑の制御ボタンをタップすると、端末の全自動給餌操作画面（図7）に遷移します。図8は、全自動給餌操作画面に表示される内容の凡例です。表示される画面には、前回の給餌の画面が表示されていますが、スタートボタンをタップすると全自動給餌を開始します。なお、途中で全自動給餌を止めたい時は、ストップをタップします。その際、全自動給餌を再開する場合はスタートを、終了する場合にはリセットをタップすると、給餌機が元の位置に戻ってきます。



図6 操作メニュー



図7 端末の全自動給餌操作画面

| | | | | |
|--------|----------|---|------|--|
| 全自動給餌 | スタート | ストップ | リセット | |
| スタンション | ロック／開放 | | | |
| 呼寄せ | 呼寄せ中／停止中 | 【凡例】 | | |
| スタン機器 | 正常／異常発生 | 給餌中(□未処理、■移動中、■給餌中、 ■給餌完了、■給餌失敗) 耳標認識(□未処理、英字:認識成功・牛名、×認識失敗) 給餌量(□未処理、数字:給餌完了・給餌量、×給餌中止) エラー(□エラー無、■エラー有) | | |
| 餌量 | 正常／餌不足 | | | |
| 給餌機器 | 正常／異常発生 | | | |
| 給餌器位置 | 正常／異常発生 | | | |
| クラウド通信 | 正常／異常発生 | | | |

図8 端末の全自動給餌の表示凡例

4.2 個別給餌（オプション）

オプションとしてスタンションにロックした牛群の個別操作による給餌が可能です。メニューボタン（図6）の一番左にある青い制御ボタンの操作で、端末の個別給餌操作画面（図9）が表示されます。この画面では、ワンタッチで全自動給餌をするのではなく、ウシを呼び寄せるための音響を鳴らしたり、スタンションのロックや解除、また、共通給餌や個別給餌などを個々に行うことができます。音響誘導と補助飼料で集まったウシがスタンションに進入すると、スタンションがロックされ、ウシを捕まえておくことができます。



図9 端末の個別給餌操作画面

- スピーカー : ON/OFFを選択して適用をタップすると、ウシを呼び寄せるための音が鳴る/止まります。
- スタン : ロックをタップすると、スタンションのロックを行います。
- スタン : 解放をタップすると、スタンションが解放されます。
- スタン : スタンションの現在の状態を表示しています。（解放/ロック）
- 共通 : スタートをタップすると、共通給餌を開始します。終了後、給餌機は元の位置に戻ります。
- 共通 : ストップをタップすると、共通給餌を停止します。再度スタートをタップすると、給餌を再開します。
- 共通 : 共通給餌をストップした場合は、リセットをタップして下さい。リセットをタップするこ

とで、給餌機が元の位置に戻り、給餌制御装置の中途の通信データをリセットし、次回の給餌をスムーズに行うことができます。

- 個別給餌 1 : 移動ボタンをタップすると
 - (a) 枠位置 1 に移動 (b) 1 単位給餌
 - (c) 耳標認識実施 (d) 給餌量管理クラウドから給餌量を取得
 - 上記を実施して耳標の認識結果、及び給餌量を表示します。
 - (c) で耳標認識に成功すると牛名 (A~D) が表示されます。
 - 耳標認識に失敗した場合は、牛名が「？」または「×」となります。
 - 再度耳標認識を行うには、移動ボタンをタップします。
 - 手動で牛を指定するには(－) (+) ボタンをタップして牛名を指定し、
 - 移動ボタンをタップします。
 - (d) で給餌量取得に成功すると、計算した給餌量が表示されます。
 - 取得に失敗した場合は、給餌量が赤色になります。
 - 手動で給餌量を指定するには(－) (+) ボタンをタップします。
 - 給餌を開始する場合には給餌ボタンをタップします。
- 個別給餌 2 : 移動ボタンをタップすると
 - 枠位置 2 に移動し(b)以降を実施します。
 - 給餌を開始する場合には給餌ボタンをタップします。
- 個別給餌 3 : 移動ボタンをタップすると
 - 枠位置 3 に移動し(b)以降を実施します。
 - 給餌を開始する場合には給餌ボタンをタップします。
- 個別給餌 4 : 移動ボタンをタップすると
 - 枠位置 4 に移動し(b)以降を実施します。
 - 給餌を開始する場合には給餌ボタンをタップします。

4.3 その他の機能

ここでは、図 6 の操作メニューにある、給餌以外の説明をします。

- カメラ位置 : カメラのプリセットの選択と表示をします。放牧地のプリセットした場所の様子を見ることができます。
- 音声 : タップすると、放牧地の音声を聞くことができます。もう一度タップすると、音声が止まります。
- 静止画 : カメラ画像を静止画として保存します。
- 設定 : 設定 : 各種設定を行います。
- マルチ画面 : 画面の表示形式を選ぶことができます。
- 終了 : アプリを終了したいときにタップします。

5. 導入事例紹介

5.1 佐賀県鹿島市

佐賀県鹿島市では、みかん農園の耕作跡地を利用して放牧を行っており、14頭規模の個体識別遠隔自動給餌システム（図10）を導入しています。

朝、農家さんが決まった時間に、自宅からアプリケーションの操作を行うことでウシに餌を与えています（図11）。個体識別を行って、それぞれのウシの体重からそのウシに見合った量の餌を給餌しています。



図10 佐賀県鹿島市に導入の個体識別遠隔自動給餌システム



図11 給餌風景

6. 困ったとき

●もしも給餌機が動かなくなったときは…

| | |
|--------|---|
| 【原因 1】 | 牛が給餌機を頭突きするなどして、給餌機の位置がずれた。 |
| 【表示】 | 給餌機異常発生 |
| 【対処方法】 | 全自動制御画面のストップボタンをタップ後、リセットボタンをタップします。給餌機が原位置に戻れば、再びスタートボタンをタップして、給餌を再開します。 |
| 【原因 2】 | 通信エラー |
| 【表示】 | なし |
| 【対処方法】 | 遠隔から復旧を試みますので 30 分ほど放置してください。 30 分後復旧しない場合は、統合制御装置の電源の OFF→ON をお願いします。 |
| 【原因 3】 | スタンションエラー |
| 【表示】 | スタンション異常発生、パトライト赤回転 |
| 【対処方法】 | 遠隔でのエラー解除ができないため、制御盤の手動操作でスタンションを動かし、エラーが消えるか確認してください。エラー解除されない場合は修理が必要ですので「お問い合わせ先」にご連絡ください。 |

●もしも個体認識できないときは…

| | |
|--------|--|
| 【原因 1】 | 頭絡につけたラベルが汚れている。 |
| 【対処方法】 | 汚れがひどい場合は、お手数ですが濡れたティッシュ等でラベルを拭いてください。1 週間に 1 回位の頻度でのメンテナンスを推奨します。 |
| 【原因 2】 | 個体認識カメラが汚れている。 |
| 【対処方法】 | 汚れがひどい場合は、お手数ですが濡れたティッシュ等でカメラ表面を拭いてください。 |
| 【原因 3】 | 牛が枠に入っていない。 |
| 【対処方法】 | お腹がいっぱいなのかもしれません。しばらく様子を見てください。 |

執筆者

| 氏名 | 所属（執筆時） |
|-------|-------------------------------|
| 後藤 貴文 | 国立大学法人 鹿児島大学学術研究院 農水産獣医学域 農学系 |
| 山口 真樹 | 国立大学法人 鹿児島大学学術研究院 農水産獣医学域 農学系 |

お問い合わせ

周年親子放牧コンソーシアム

担当：後藤 貴文／山口 真樹

国立大学法人 鹿児島大学学術研究院 農水産獣医学域 農学系

電話番号：099-285-8699

E-mail: gotoh@agri.kagoshima-u.ac.jp

m.yamaguchi@kagoshima-u.ac.jp

ホームページ：<https://www.kagoshima-u.ac.jp>

周年親子放牧コンソーシアム

研究代表者：井出保行（令和2年）・山本嘉人（平成29年～令和元年）

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門

構 成 員：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

（中央農業研究センター・東北農業研究センター・西日本農業研究センター）

国立大学法人 鹿児島大学学術研究院農水産獣医学域

国立大学法人 東北大学大学院農学研究科

国立大学法人 茨城大学農学部

国立大学法人 岐阜大学応用生物科学部

国立大学法人 信州大学農学部

独立行政法人 家畜改良センター

山梨県畜産酪農技術センター

大分県農林水産研究指導センター畜産研究部

熊本県農業研究センター草地畜産研究所

サージマワキ株式会社

富士電機株式会社

イーソル株式会社

周年親子放牧導入マニュアル（新技術解説編）

令和 3年 3月 31日 発行

発 行：「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち人工知能未来農業創造プロジェクト）

「A I や I C T を活用した周年親子放牧による収益性の高い子牛生産技術の開発」

周年親子放牧コンソーシアム

研究代表：井出保行（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

編 集：井出保行（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

中尾誠司（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

喜田環樹（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

小松篤司（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター）

下田勝久（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

杉戸克裕（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター）

住 所：〒329-2793 栃木県那須塩原市千本松768

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 那須塩原事業場

印 刷：近代工房 〒324-0036 栃木県大田原市下石上1603

