



日本中央競馬会
特別振興資金助成事業

全日畜シンポジウム in かごしま スマート畜産への期待

シンポジウム資料

平成 30 年 7 月 24 日

全 日 畜

(一般社団法人 全日本畜産経営者協会)

[平成30年度 JRA事業]

全日畜シンポジウム in かごしま



スマート畜産への期待

【ご挨拶】

私たち畜種横断の畜産生産者の団体「全日畜」は、平成30年度の日本中央競馬会畜産振興事業として「スマート畜産調査普及事業」を実施することになりました。近年のICT技術等の急速な発展により、ロボット技術やICT等の先端技術の畜産生産現場への導入は目覚ましいものがあります。全日畜では、この事業の一環として、全国でシンポジウムを開催して、スマート畜産の普及啓発活動を実施してまいります。

今回、初の全日畜シンポジウムを鹿児島県鹿児島市で開催いたします。技術の最新情報や先進的な利用者の皆さんとの意見交換にご参加いただきますようご案内いたします。たくさんの皆さんのご参加をお待ちしております。

【全日畜シンポジウムの概要】

1 開催日	平成30年7月24日（火）～25日（水）		
	24日	第一部 基調講演等	13:30～17:00
		第二部 情報交換会	17:30～19:00
	25日	第三部 現地研修会	8:00～13:00
2 会場	鹿児島 サンロイヤルホテル		
	〒890-8581 鹿児島県鹿児島市与次郎 1-8-10		
	TEL 099-253-2020 FAX 099-255-0186		

【第一部 基調講演の概要】



講師 土肥宏志 氏

演題 AI や IoT を活用したスマート畜産
※ AI（人工知能）、IoT（モノのインターネット）

講師 農学博士 土肥宏志 氏
国立研究開発法人 農研機構 革新技術創造課総括研究リーダー

プロフィール 東京大学大学院畜産学専攻博士課程修了
農林水産省の草地試験場、農業試験場、農林水産技術会議、
（独）農業生物資源研究所等の独立行政法人等に勤務。

【第一部 事例発表・意見交換の概要】



○事例紹介のみなさん



千葉県
君津農業事務所
次長
鈴木 一好 氏

★ 日本型豚舎洗浄ロボットへの要望と開発状況
昨年まで千葉県畜産総合研究センター企画環境研究室長であった講師は、日本型豚舎洗浄ロボット開発のプロジェクト研究において、そのニーズ把握や試作機の経済的評価を担当した。そこで調査したロボット導入に関する経営者の意識や開発状況について解説いただきます。



有限会社 福永畜産
生産部長
内村 祐太 氏

★ 牧場経営の見える化 「クラウド型の牛群管理システム」
肉牛一貫経営の福永畜産は、平成25年の全国肉用牛枝肉共励会で「日本一の肉」の称号を受賞。率先して牛群管理システムFarmnoteを導入してスマート畜産を実践。管理データは即時従業員全員が情報共有しています。導入効果等について紹介をいただきます。



牧原牧場 株式会社
代表取締役
牧原 保 氏

★ 牛群の情報をリアルタイムに経営者へ
肉牛経営の牧原牧場は、畜産クラスター事業を活用し繁殖100頭規模の畜舎を整備。牛群管理にU-モーションシステムを活用しスマート畜産を実践。牛群情報をリアルタイムに把握することで事故防止、労力軽減、人材確保に努め、さらなる規模拡大を目指しています。



公益社団法人
国際農林業協働協会
会長
松原 英治 氏

★ スマート畜産技術の利活用及び導入のポイント
スマート畜産のための新しい技術の導入には、高額な投資や維持管理費を必要とすることが多く、その利活用には適切な事前検討が必要です。そこで畜産ICTシステムの目指す方向、ICT利活用のポイント、費用対効果の事例等について解説いただきます。

○モデレーター紹介



一般社団法人
全日本配合飼料価
格畜産安定基金
常務理事
引地 和明 氏



一般社団法人
鹿児島県配合飼料
価格安定基金協会
常務理事
野入 宏承 氏

【第二部 情報交換会】

【第三部 現地研修会の概要】

☆鹿屋市の「(株) 牧原牧場」と垂水市の「(株) ジャパンファーム バイオマス工場」を視察します。
牧原牧場では、前日に事例発表をいただく牛群管理システム（デザミス社製のU-motion®）について、導入の実態と効果等について現地で説明をいただきます。
ジャパンファームでは、平成27年5月に稼働開始したバイオマス工場で、鶏糞焼却による「蒸気と電気エネルギー」の有効利用の実態と効果等について現地で説明をいただきます。

○ 参加をご希望の方はご連絡ください

- 一般社団法人 鹿児島県配合飼料価格安定基金協会 TEL 099-812-5840 (野入、実吉)
- 一般社団法人 全日本畜産経営者協会 TEL 03-3583-8034 (大村、山田)

(目 次)

1 基調講演

演題	「AIやIoTを活用したスマート畜産」	1
講師	国立研究開発法人 農研機構 革新技術創造課 総括研究リーダー 農学博士 土肥 宏志 氏	

2 事例紹介

① 演題	「日本型豚舎洗浄ロボットへの要望と開発状況」	21
講師	千葉県 君津農業事務所 次長 鈴木 一好 氏	
② 演題	「牧場経営の見える化（クラウド型の牛群管理システム）」	37
講師	有限会社 福永畜産 生産部長 内村 祐太 氏	
③ 演題	「牛群の情報をリアルタイムに経営へ」	51
講師	牧原牧場 株式会社 代表取締役 牧原 保 氏	
④ 演題	「スマート畜産技術の利活用及び導入のポイント」	57
講師	公益社団法人 国際農林業協働組合 会長 松原 英治 氏	

基調講演

演題 「AI や IoT を活用したスマート畜産」

**講師 国立研究開発法人 農研機構
革新技術創造課 総括研究リーダー
農学博士 土肥宏志 氏**

AIやIoTを活用したスマート畜産

全日畜シンポジウム in かがしま 平成30年7月24日

国立研究開発法人 **農業・食品産業技術総合研究機構**
生物系特定産業技術研究支援センター
新技術開発部
総括研究リーダー
土肥宏志

科学技術基本計画および総合科学技術・イノベーション会議 における研究の重点化方向の変遷

第2期科学技術基本計画（平成13～17年度）

平成14年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針

特に重点を置いて、優先的に研究資源を配分する分野

- 1) ライフサイエンス
- 2) 通信情報
- 3) 環境
- 4) ナノテクノロジー・材料

第5期科学技術基本計画（平成28年度～32年度）

科学技術イノベーション総合戦略2017の策定について（平成29年度）

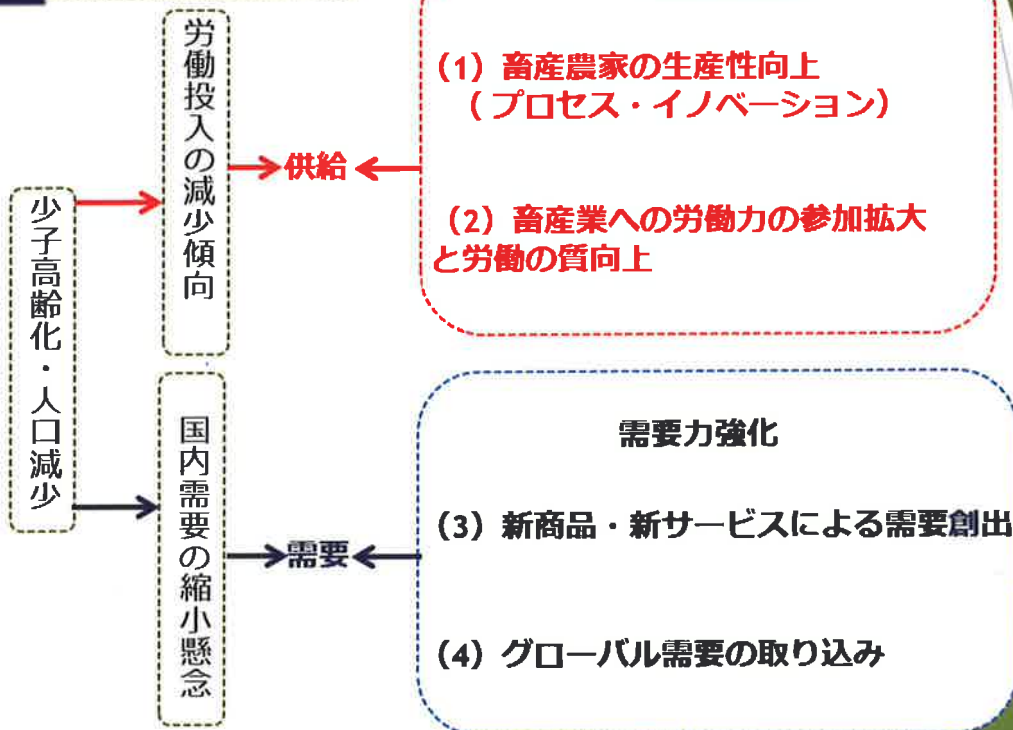
Society 5.0の実現

IoTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ「Society 5.0」として強力に推進し、世界に先駆けて超スマート社会を実現していく。

Society 5.0の実現を支えるIoTシステム技術、ビッグデータ解析技術、AI技術等の基盤技術を強化する。さらに、オープンイノベーションが鍵となる。

なぜAIやIoTを活用したスマート畜産を導入するのか

我が国が抱える課題



本論に入る前に、ICT関係の言葉の説明をします

IT = Information Technology (情報技術)

・コンピュータ等によって言語、数字、写真などの情報を処理する技術

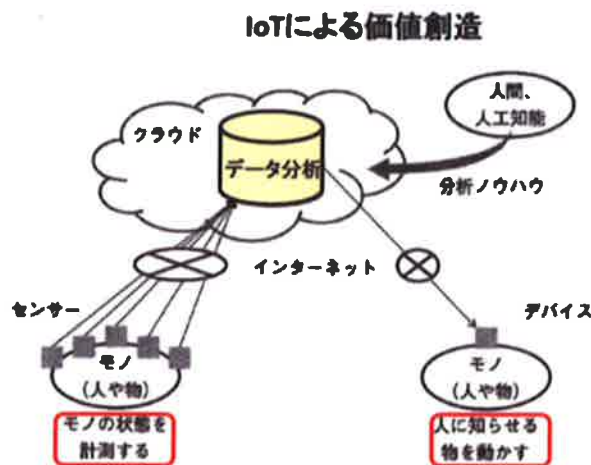
ICT = Information and Communication Technology (「情報通信技術」や「情報伝達技術」)

・コンピュータ等によって情報を処理する技術及び処理された情報等を「通信」する技術

※国際的には既に「IT」ではなく「ICT」のほうが一般的

IoT=Internet of Things (モノのインターネット)

パソコン、スマートフォンを筆頭に、建物、電化製品、自動車、医療などありとあらゆる「モノ」が、各種センサや無線LANなどによりインターネットとつながり、位置を特定したり、状態を監視したり、コントロールする技術のこと。



AI = Artificial Intelligence (人工知能) とは

そもそも

「『知性』や『知能』自体の定義がない」ことから、人工的な知能を定義することもまた困難

松原仁 人工知能学会会長「第3次人工知能ブームが拓く未来」
(<https://www.jbgroup.jp/link/special/222-1.html>)

あえて定義すると

- ・コンピューターが人間のように見たり、聞いたり、話したりする技術
- ・人間の脳の認知・判断などの機能を、人間の脳の仕組みとは異なる仕組みで実現する技術

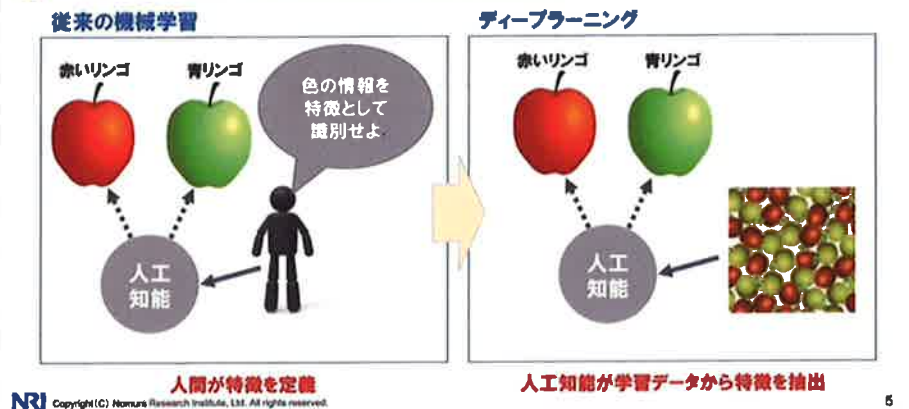
総務省「ICTの進化が雇用と働き方に及ぼす影響に関する調査研究」(平成28年)

AIで注目される「機械学習」と「ディープラーニング」

1. 第三次AIブームの到来

ディープラーニング（深層学習）とは 従来の機械学習とディープラーニングの違い

- ディープラーニング（深層学習）は、機械学習の手法の一つ
- 従来の機械学習では、**人間が特徴を定義**
→ 複雑な特徴を表現できない
- ディープラーニングでは、**人工知能が学習データから特徴を抽出**



(出典：野村総合研究所)

スマート農業の普及事例

定義：ロボット技術やICT等の先端技術を活用し、超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業

・GPS車両ナビゲーションシステムの導入（自動操舵）

・GPSによりほ場の面積、形状、位置を正確に測定。走行経路等が表示されるコントローラーに表示された走行ラインに合わせて農業機械を走行（人が乗車直進）。耕起、整地、肥料散布、防除等の作業を実施

さらに進化

・無人自動運転トラクター

・無人での自動運転作業を実現。リモコンによる遠隔指示で、作業開始、停止が行えます。高度なGPSと自動運転技術による、精度の高い耕うん、代かき作業が可能。単独で無人運転が可能な無人機と、無人機の監視機能を装備して自動運転が可能な有人機

スマート畜産の普及事例（1）

監視カメラ

- ・遠隔で監視できるカメラにより、自宅や事務所から映像で遠隔から異常が無いか確認
- ・農業者は定期的に映像を確認
- ・異常を携帯電話等で通知することも可能
- ・死角をなくすには台数が必要
- ・カメラの設置数にもよるが、初期費用で1台30万円程度

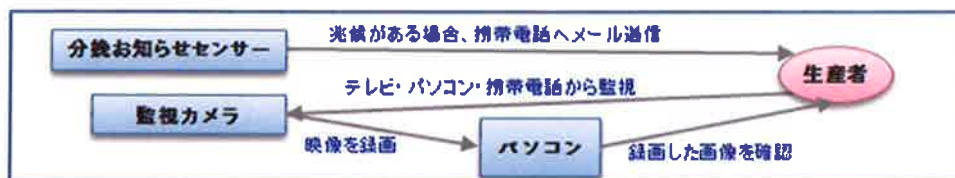


監視カメラ

パナソニック株式会社、株式会社
ネットカメラ、株式会社オーレンス、
株式会社イノビットなどから販売。



自宅のテレビより分娩舎



福島県避難地域等における スマート 農業導入の手引き 平成28年3月 (福島県 農林企画課) から引用

スマート畜産の普及事例（2）

個体識別の ICT 化

効率的に個体を識別して管理するために 無線 IC タグを用いた通信可能な電子耳標等による個体識別も実用化が進んでいます。体重や摂餌量、乳量などを個体識別情報で紐づけて分析し、より良い管理をする技術や、自動で調整するロボットの導入が同時に求められます。



Bluetooth L.E.（低消費電力近接無線通信モジュール）を搭載したCowcallタグとスマホで個体識別。ニュージーランドやオーストラリアでは、無線 IC タグの装着が義務。

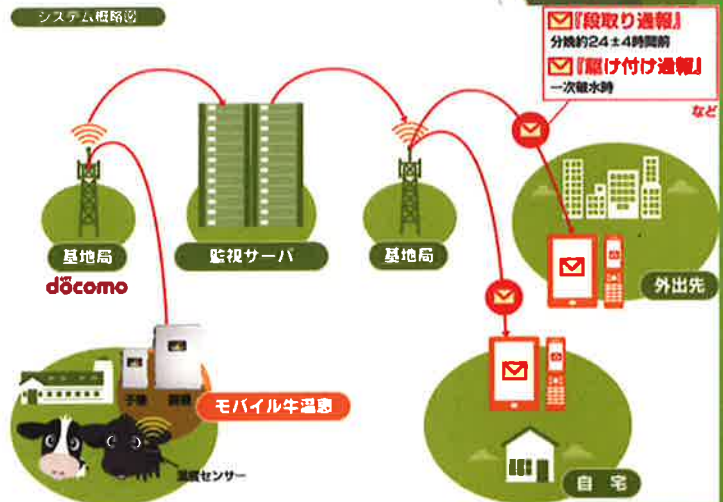
福島県避難地域等における スマート 農業導入の手引き 平成28年3月 (福島県 農林企画課) から引用

スマート畜産の普及事例（3）

発情検知システム

- ・発情の際に牛が特性行動（行動量の増加・体温上昇）
- ・特性行動の変化をセンサーによって測定
- ・発情の兆候を農業者に通知

システム概観図



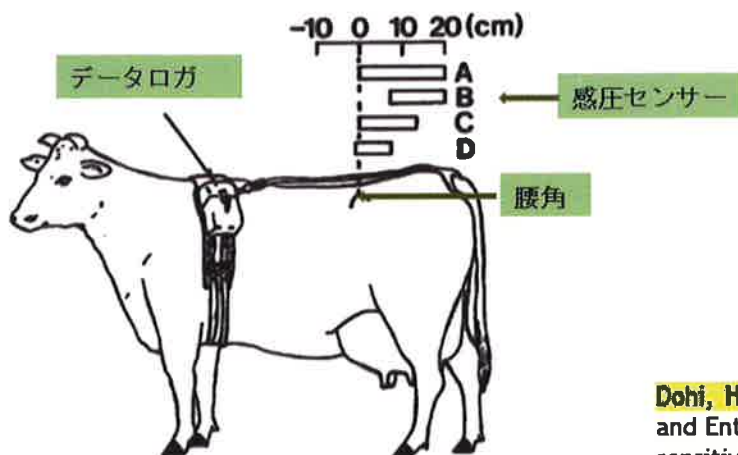
「Farmnote Color」（株式会社ファームノート）「牛歩」（株式会社コムテック）、「牛歩SaaS」（富士通株式会社：コムテックの牛歩をクラウドサービスで提供）、モバイル牛恩恵（ぎゅうおんけい）（株式会社リモート）、「ヒータイム HR」（イスラエル SCR 製）

モバイル牛恩恵のホームページ
<http://www.gyuonkei.jp/what/index.html>

福島県避難地域等における スマート 農業導入の手引き 平成28年3月（福島県 農林企画課）から引用

私のこれまでの研究成果

感圧センサーを用いた乗駕許容行動の測定（発情の検知）



感圧センサーの装着位置

- A: 0cm～20cm（センサーの感受性400g/cm²）
- B: 6.5cm～20cm（センサーの感受性1000g/cm²）
- C: 0cm～13.5cm（センサーの感受性1000g/cm²）
- D: -1cm～6.5cm（センサーの感受性1500g/cm²）

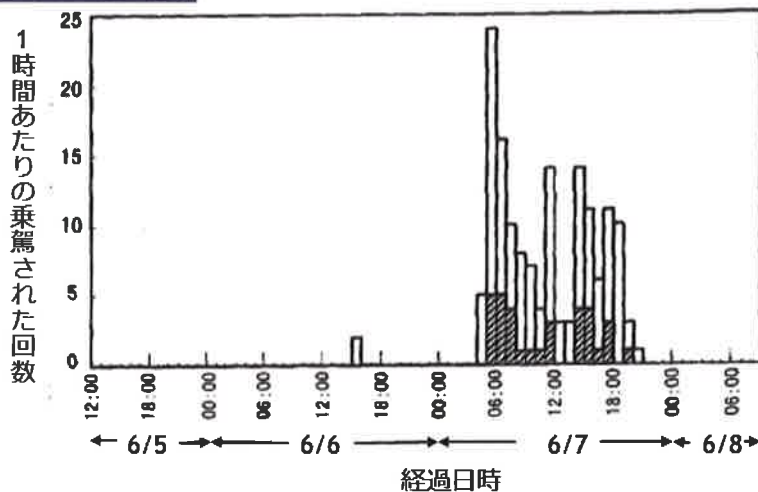
Dohi, H., Yamada, A., Tsuda, T. Sumikawa and Entsu, S. T. : Technical Note: A pressure-sensitive sensor for measuring the characteristics of standing mounts of cattle. *Journal of Animal Science*. 71: 369-372, 1993.

私のこれまでの研究成果

乗駕行動を正確に測定できるセンサの感受性と装着位置

センサーの感受性と装着位置	乗駕された牛の頭数 (体重kg)	センサーで記録された被乗駕回数 / 観察された被乗駕回数	センサー記録された及び観察された被乗駕の持続時間の相関関係
400g/cm ² A	2 (200,225)	19/20(95%)	0.20
1000g/cm ² B	2 (217,217)	29/33(88%)	0.29
B	2 (217,225)	12/12(100%)	0.66
B	2 (217,225)	23/27(85%)	0.19
C	2 (217,225)	35/36(97%)	0.86
1500g/cm ² B	1 (204)	10/14(71%)	0.35
D	1 (204)	6/14(43%)	0.00

私のこれまでの研究成果



感圧センサーで測定された被乗駕行動

□ は1時間あたりの被乗駕行動を、▨ は1時間あたりの3秒間以上持続した被乗駕行動の回数を示している。

土肥宏志, 住川隆行, 山田明央, 圓通茂喜: 感圧スイッチを用いた被乗駕行動測定装置による放牧牛の授精適期の推定. 日本畜産学会報. 68: 774-779, 1997.

私のこれまでの研究成果

朝夕2回の肉眼観察による人工授精の時間とセンサーで測定された発情時間帯の比較

牛番号	人工授精の時間	センサーで測定された発情時間帯	受胎の有無
No.7	1月19日16:00	1月19日11:00～ 1月20日02:00	有り
No.8	12月14日08:00	12月13日10:00～ 12月14日03:00	有り
No.9	12月13日16:00	12月13日10:00～ 12月14日01:00	有り
No.10	1月10日11:00	1月9日16:00～ 1月10日06:00	有り
No.11	1月11日10:30	1月8日13:00～ 1月9日16:00	無し
No.12	人工授精無し	1月26日17:00～ 1月26日23:00	無し

土肥宏志, 住川隆行, 山田明央, 圓通茂喜: 感圧スイッチを用いた被乗駕行動測定装置による放牧牛の授精適期の推定. 日本畜産学会報. 68: 774-779, 1997.

スマート畜産の普及事例 (4)

センサによる行動モニタリングシステム

- 1) Uモーションシステム (デザミス株式会社)
 - ・センサー: 「加速度センサ」・「気圧センサ」・「位置センサ」等
 - ・行動: 採食・飲水・反芻・歩行・横臥・起立
 - ・人工知能で解析: 発情や分娩、起立困難をはじめとした異常・疾病に繋がる情報
- 2) Farmnote Color (株式会社ファームノート)
 - ・センサ: 加速度センサ
 - ・行動: 活動・反芻・休憩
 - ・人工知能で解析: 発情、疾病兆候など

デザミス株式会社: <https://www.desamis.co.jp/product/>

ファームノートホームページ: <http://farmnote.jp/index.html>

スマート畜産の普及事例（5）

1) 牛訪問型BOX型搾乳ロボット

- ・フリーストール牛舎において、乳用牛が自ら搾乳ユニットに入り、機械が乳頭の位置を検知、自動的に搾乳。
- ・個体識別用の電子タグと通信可能な搾乳ロボットにおいては、個体別の乳量や質、搾乳日などのデータが自動的に取得・蓄積。
- ・畜産情報管理システム上での一元管理。
ロータリーパーラー式



「アストロノート」（Lely社）、「MI oneマルチボックスシステム」（ゲアファームテクノロジーズ社）、「デラバルボランタリー・ミルクング・システムVMS」（DeLaval社）等

レリー社ホームページ <http://www.cornesag.com/cowshed/>

福島県避難地域等におけるスマート農業導入の手引き 平成28年3月（福島県農林企画課）から引用

スマート畜産の普及事例（6）

2) ロータリーパーラー対応型搾乳ユニット取り付けロボット

- ・ロータリーパーラーにおいて、ストール内に入った乳用牛について、機械が乳頭の位置を検知、自動的に搾乳。
- ・400頭以上の搾乳牛を有する牧場に導入可能で、それ以下になると投資資金を回収できなくなる恐れがある。
- ・AMRは現在世界で17機が稼働中（ドイツ：6、スウェーデン4、オーストラリア4、日本1、エストニア1、フィンランド1）（2017年11月14日現在）。



「デラバル AMR」（DeLaval社）、「デーリープロQ、DPQ」（ゲアファームテクノロジーズ社）等

デラバルホームページより引用 (<http://www.delaval.jp/About-DeLaval/Innovation/AMR/>)

スマート畜産の普及事例（7）

3) 繋ぎ牛舎用搾乳ロボット

- ・つなぎ牛舎において、ストール内に入った乳用牛について、ロボットが作業通路を走行し、牛床まで移動してロボット内にアームで引き寄せて自動的に搾乳。
- ・搾乳ロボットの対応頭数は50～60頭、4,500万円販売。
- ・自動給餌機を導入することで、個体毎の栄養管理。
- ・TMR給与からPMR給与へ変更する必要は無い。
- ・日本での導入例はない（2018年6月9日現在）。



Milkomax（ミルコマックス）社（ROVOLEO）

ミルコマックス社ホームページより引用 (<http://veeteelt.nl/nieuws/melkrobot-op-grupstal>)

世界初の搾乳ロボットの開発研究 農業機械学会誌 第60巻 第6号(1998)p134-137

前東京農工大学農学部・野附 巖教授

1972年から5年間にわたり、農林水産省畜産試験場をはじめとする5試験研究機関で行った「搾乳作業の省力化に関する研究」のプロジェクト研究（繋留ストール上の牛を全く人手を使わずに無人で搾乳）

ストールに繋がれている牛を起こし

床が開口しそこから乳房洗浄機が上昇

乳房の洗浄後、温風による乾燥

基盤の目状の接点を付けた盤をあらかじめ乳房下部から上昇させ、接触した4乳頭先端位置に下部のティートカップ位置を合わせ

同開口部から搾乳ユニットが上昇しティートカップを牛の乳頭に装着

搾乳、カップの自動離脱、カップの下降、開口部の閉鎖



スマート畜産の普及事例（8）

畜舎清掃・糞尿運搬ロボット

牛舎内の糞尿や汚れた敷料などを自動で清掃します。牛舎中の糞尿溝を移動するロボットや完全自動式で自由に移動して清掃するロボットが販売されています。バッテリー式で、1分間に4 mの一定の速度で移動するデラバル RS250は、最大250頭分のふん尿を除去できます。1日に5回、牛舎を清掃できます。その後、次の作動に備え、自動的に充電を開始します。



「ロボットスクレーパーRS250」（DeLaval社）<http://www.delaval.jp/-/Product-Information/Manure/Products/Cleaning/Robot-alle-cleaning/DeLaval-robot-scraper-RS250/>

福島県避難地域等における スマート 農業導入の手引き 平成28年3月 （福島県 農林企画課）から引用

スマート畜産の普及事例（9）

牛群管理システム

個体別の飼養データ（給餌量・時間など）や投薬記録、搾乳データ（乳量・質・時間など）、発情・分娩の兆候や履歴、健康状態などを一元管理するシステムです。

「Farmnote」（株式会社ファームノート）、「肉牛生産管理 SaaS」（富士通株式会社）、「カウログ」（株式会社オーレンス）、酪農機械メーカーの専用 PC ソフトウェア、酪農組合・農協が提供する組合員向けインターネットサービス



ファームノートホームページ：<http://farmnote.jp/index.html>

福島県避難地域等における スマート 農業導入の手引き 平成28年3月 （福島県 農林企画課）から引用

スマート畜産の普及事例（10）

自動給餌ロボット

自動的に計量して給餌を行うロボットです。パイプに取り付け牛房ごとに給与する機械や、牛群に対して飼槽幅の両側に飼料を給与するロボット、個体ごとの飼料摂取量を確保するために個体ごとに給餌を行うロボットがあります。製品の中には個体識別の電子タグと通信を行い、各個体の摂取量を記録、データ蓄積する機能を有する製品



フリーストールフィーダー

・給餌作業の時間短縮・労力低減

・多回数給与による効果

ルーメンpHが安定し、乳量増加、乳成分、繁殖成績の改善、疾病減少が期待できます。

・給餌排出スピードが早い

ベルトコンベアで絶えず飼料を排出。抜群の排出スピード(18m/分)を誇ります。

オリオンホームページ <http://www.orionkikai.co.jp/rakuno/products/feeding/FreestallFeeder/index.html>

福島県避難地域等における スマート 農業導入の手引き 平成28年3月 (福島県 農林企画課) から引用

スマート畜産の普及事例（11）？

バーチャルリアルティ（VR）の活用

・居酒屋「塚田農場」を運営するエー・ピーカンパニーは、店舗のアルバイト向けに、VR（仮想現実）技術を活用した研修。

・養鶏場や食肉加工センターの仕事を現地職員の視点で体験。

・素材の価値を消費者に伝える役割を認識してもらう。



ITmediaNEWSのホームページ

<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1707/11/news081.html>

生研支援センターが実施しているプロジェクト (平成26年度以降)

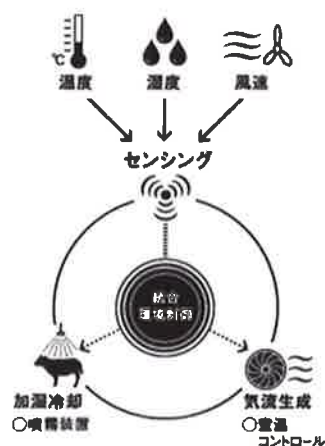
- ・「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）（H26～H27）61課題（3課題）
- ・革新的技術創造促進事業（異分野融合共同研究）（H26～H28）28課題（0課題）
- ・革新的技術創造促進事業（事業化促進）（H26～募集開始）14課題（1課題）
- ・革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）（H28～H29）130課題（7課題）
- ・革新的技術開発・緊急展開事業（うち先導プロジェクト）（H28～H32）24課題（1課題）
- ・革新的技術開発・緊急展開事業（経営体強化プロジェクト）（H29～H31）50課題（5課題）
- ・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）（H29～H32）7課題（4課題）
- ・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）（H26～H30）19課題（0課題）
- ・「知」の集積と活用の場による研究開発モデル事業（H28～公募開始）10課題（1課題）

合計 9プロジェクト 343課題

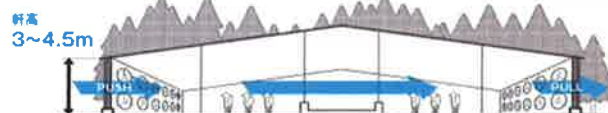
生研支援センターで実施しているプロジェクトの研究課題で、IoTやAIに関する研究成果及び研究計画について、お話しする。

革新的技術緊急展開事業を代表する成果（1）

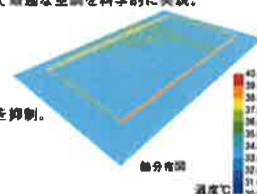
次世代閉鎖型牛舎システム（宇都宮大学）



After 次世代閉鎖型牛舎
プッシュプル横断換気システムで、育成空間全体に均一な風を渡し、牛が快適な環境を実



- 涼しさ** 均一な風速で育成空間全体を換気。先進のシミュレーション技術を活用しながら、牛にとって最適な空調を科学的に実現。
- バイオセキュリティ** 閉鎖型牛舎で野鳥の侵入を防止。
- 刺蟻・蚊** 全体換気による一定風速をつくることで、刺蟻・蚊の活動を抑制。
- 環境** 全体換気によりアンモニアガスを低濃度化。



【次世代閉鎖型牛舎の実証効果】

- ・閉鎖型牛舎内は開放型牛舎よりも温度が低く、牛体への熱負荷が最大30%程度軽減。
- ・閉鎖型牛舎の方が牛の呼吸数が少なく（約7回/分）、牛への熱ストレスが低減。
- ・搾乳ロボットの効果と相乗して、夏季の実乳量は期待乳量より平均6.2kg/日・頭多い。
- ・種付け回数が開放型牛舎に比べ1回少ない。
- ・夏季の乳量増加分だけで、初期コストを18年で回収可能。


パナソニックホームページ：http://www2.panasonic.biz/es/solution/theme/agri/cattle_shed/

革新的技術緊急展開事業を代表する成果（2）

ICTを活用した草地管理の実現に向けた草地管理支援システム （農研機構畜産研究部門）

- (1) クラウド型GISを利用して、広大で複雑な放牧草地の中から、管理作業により牧草生産の向上・改善が見込める場所を「重点管理エリア」として表示する機能
- (2) 施設位置や配水管の経路などの随時記録・修正が可能な地図機能
- (3) トラクタ軌跡の表示
- (4) 植生管理簿、などのさまざまな機能を通じて、草地管理の効率化やコスト削減を支援


“重点管理エリア”を地図上で“見える化”します



草地管理支援システムは、地所と入力情報（標高・傾斜・畜草生産量など）から自動的に「重点管理エリア」を抽出し、地図上に表示します。面積も分かるので、肥料の量も簡単に算出できます。

草地管理支援システムで抽出された重点管理エリアを参考に、施肥・草刈などの作業が効率的に行えます。


なるほど!
これも、どこに地図でもあればいいのよ、イメージがつかないわ。




ただ、
ちゃんと作業できているか確認は、

CHECK!


トラクタの軌跡表示機能で作業範囲を“見える化”します



思い違いでしまった部分にできるわ!



トラクタ作業時に携帯型GPS端末で取得したデータで、草地管理支援システムに連携すると、お好みのルートや作業範囲が設定できるので、作業の確認ができます。



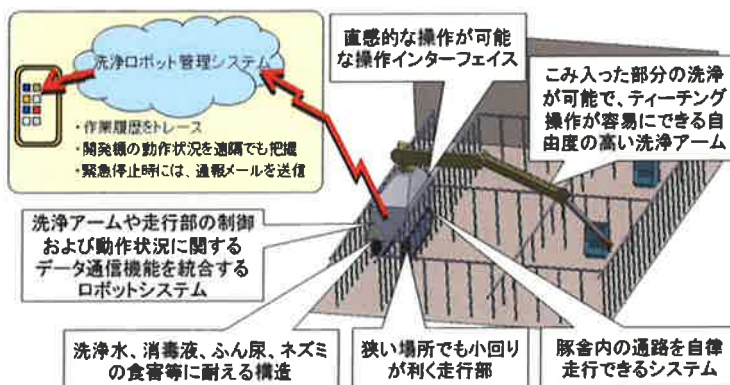
「草地管理支援システム」 試用版を2年間無料で利用していただける牧場を募集

農研機構ホームページ http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/nilgs-neo/078590.html

地域戦略プロジェクトの課題例

豚舎用日本型洗浄ロボットを中核とした省力的な衛生管理システムの開発 （農研機構 農業技術革新工学研究センター）

- 日本の豚舎に導入可能なコンパクト（機体幅650mm以下）な本体
- 作業内容をティーチングする際の操作が容易
- 本体価格が600万円以下



慣行手作業による洗浄作業時間の最大80%削減、
慣行手作業に要する労働力の最大50%削減

生研支援センターホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/brain/h27kakushin/index.html>

先導プロジェクトの課題例

搾乳ロボット及びセンシング技術の活用による個体情報高度活用システムの開発

(東京理科大学)

内分泌系等データ活用技術の開発

〈家畜改良センター、鹿児島大学、根拠農業試験場、テラビル(株)、(株)トブコン〉

搾乳ロボットからのデータ取得(自動・リアルタイム)

- 乳汁中成分(自動分析器による計測)
 - 黄体ホルモン ⇒ 繁殖系情報(発情時期・周産期病)
 - LDH ⇒ 炎症情報(乳房炎・蹄病)
 - BHB ⇒ ルーカ内情報(アトピー等)
- 飼養管理データ(搾乳量、電気伝導度、体細胞数等)



視覚系データ活用技術の開発

〈東京理科大、根拠農業試験場、(株)トブコン〉

各種センサーデバイスによるデータ取得(自動・リアルタイム)

- 画像データ : 3D・2Dカメラ画像 ⇒ BCS
- 活動量データ : 歩数・行動パターン ⇒ 繁殖・疾病情報
- 体温データ : 赤外線画像 ⇒ 体温・炎症情報



個体情報データベース ~ 「酪農ビッグデータ」の構築

データ収集をIT化、個体情報をリアルタイム・自動で経時・網羅的に効率よくリアルタイムに蓄積

3 ビッグデータの利用技術による個体情報高度活用システムの開発

(東京理科大学)

- ◆ 機械学習 ~ データベースからルールを生成、データベース・エンジンを最適化
- ◆ 解析エンジン ~ 酪農ビッグデータから個体管理支援アドバイスをリアルタイムで演算・導出
- ◆ アドバイス表示システム ~ エンジンからの出力をわかりやすく表現(携帯・PC上にリアルタイムで表示)

生研支援センターホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/brain/h27kakushin/index.html>

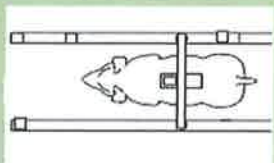
経営体強化プロジェクトの課題例 (1)

豚枝肉の販売価格を高位安定させる安価で故障の少ないソーティング機能付き体重測定器の開発(宮崎大学)

- ・ 豚の体重推定に特化した画像計測システム
- ・ 故障の少ないオートソーティング装置を開発
- ・ 出荷体重を適正化し、枝肉販売価格を改善し、収入を5%以上向上
- ・ 1台100万円~150万円と安価で故障の少ないソーティング機能付き体重測定器を開発
- ・ 群管理システムの開発

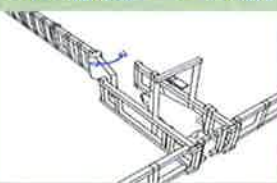
画像解析装置の開発

マルチスリット投光による画像解析装置を使用した故障の少ない体重推定装置の開発



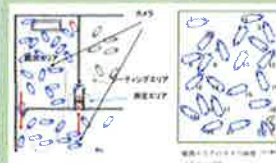
ソーティング装置の開発

肥育豚にとって通過ストレスの低い回転型ソーターの開発



群管理システムの開発

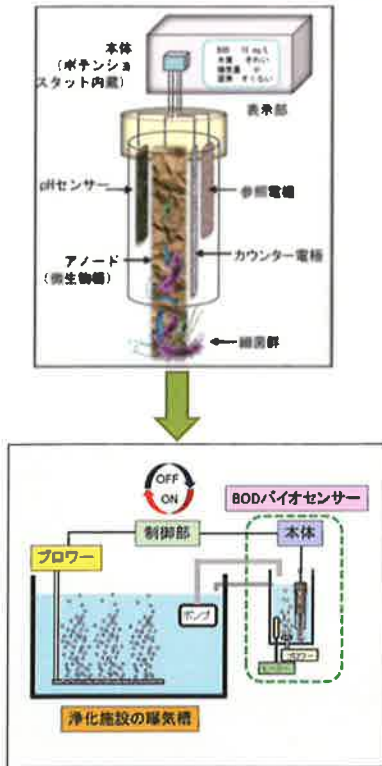
画像追跡を可能とするカメラによる個体管理システム開発



生研支援センターホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/brain/h27kakushin/index.html>

経営体強化プロジェクトの課題例（2）

BODバイオセンサーを利用した豚舎排水の窒素除去システムの開発（農研機構畜産研究部門）



- ・豚舎排水に存在する細菌群が有機物を分解する際に電極を電子受容体として用いる現象を利用
- ・BOD濃度（生物化学的酸素消費量）に依存した電流シグナルを得るセンサーを開発

- ・排水から窒素（N）を除去するためには、日々変動する排水中のBODとN濃度の比（BOD/N比）に応じて浄化槽の曝気（空気を吹き込むこと）を高度にOn/Off制御する必要
- ・世界初のリアルタイムBODバイオセンサーを利用してBOD/N比が最適になるように曝気を制御
- ・一般の窒素排水規制(100 mg/L)を確実にクリアできる窒素除去システムを開発

生研支援センターホームページ
<http://www.naro.affrc.go.jp/brain/h27kakushin/index.html>

人工知能未来農業創造プロジェクトの課題例（1）

AIを活用した呼吸器病・消化器病・周産期疾病の早期発見技術の開発（農研機構 動物衛生研究部門）

1 センサとセンシング技術の開発

1) センサの開発と製品化技術

量産化技術
 品質・安全性評価
 製品化に向けた改良
 音声識別手法の開発



2) センシング技術の開発

深部体温補正
 装着・留置法の改良
 自律神経系機能評価手法の開発
 群飼への適用性

2 疾病の早期発見技術の開発

1) 呼吸器病の早期発見



牛呼吸器病
 ウイルス性肺炎
 細菌性肺炎



豚呼吸器病
 PRRS
 マイコプラズマ肺炎
 混合感染

2) 消化器病の早期発見

消化器病
 鼓腸症
 ルーメンアシドーシス
 低カルシウム血症
 食滞、第四胃変位

3) 周産期疾病の早期発見

周産期疾病
 鈍性発情、排卵障害
 生殖機能回復遅延、
 難産、起立不能、
 自律神経系機能異常



教師データの収集/疾病判定基準の作成
 現地実証試験

3 クラウドシステムの構築と統合的な解析手法の開発

1) 複合的な情報を活用する解析手法の開発

センシングデータ
 ベンチマーキングデータ
 飼養環境/診療情報

AIによるデータ解析

2) クラウドシステムの構築

ユーザーにわかりやすく操作

早期発見
 早期治療

データの統合/ビッグデータの分析基盤

クラウドシステム

経済損失低減

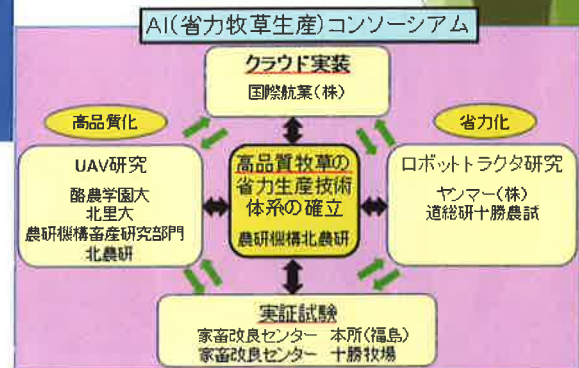
生研支援センターホームページ
<http://www.naro.affrc.go.jp/brain/h27kakushin/index.html>

人工知能未来農業創造プロジェクトの課題例（2）

AI（人工知能）を活用した牧草生産の省力化・自動化技術の開発
 （農研機構 北海道農業研究センター）



生研支援センターホームページ
<http://www.naro.affrc.go.jp/brain/h27kakushin/index.html>



人工知能未来農業創造プロジェクトの課題例（3）

AIやICT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
 （農研機構畜産研究部門 AIやICT部分のみ）



（研）農研機構畜産研究部門、熊本県農業研究センター、（国）鹿児島大学、富士電機（株）、サージミヤワキ（株）、イーソル（株）

本スライドは、農研機構畜産研究部門の山本草地利用研究領域長より提供

生研支援センターが実施しているプロジェクト以外の研究について

高品質牛肉生産のための 肉牛の瞳孔画像解析による血中ビタミンA濃度管理システム構築

血液検査の問題点

- ・牛へのストレス大
- ・多大なコスト
- ・結果判明まで10日以上



瞳孔画像の取得・解析

牛の瞳孔画像を取得し、「瞳孔収縮速度」「ハレーション」「瞳孔の色画像」を解析して、ビタミンA濃度との関係を探る。



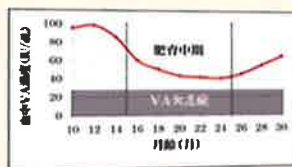
PLフィルタ



LED付
2CCDカメラ

血中ビタミンA濃度管理の簡易化

より高品質な霜降り牛生産のための、
血中ビタミンA濃度管理が容易になる。



今後の展開

畜産ICTの現状と展開

システム間の相互連携なし



データが散在、様式は様々

個々に開発した技術やデータを相互に利用できない(ビックデータの構築が困難)

畜産データ連携基盤

各機関が個別に展開する農業の情報通信技術 (ICT) データを一元化し、機関の壁を越えて集まる膨大な情報から、農家は多様で精度の高いサービスを受けられる

牛の個体識別情報活用の効率化・高度化対策(農林水産省平成30年度事業)
牛の個体識別番号をキーとして飼養管理等の生産関連情報を全国ベースで利用できる体制を整えることにより、家畜改良及び飼養管理の効率化・高度化を推進する取組を支援します。

事例紹介 ①

演題 「日本型豚舎洗淨ロボットへの要望と開発状況」

講師 千葉県 君津農業事務所

次長 鈴木一好 氏

日本型豚舎洗淨ロボット への要望と開発状況

千葉県君津農業事務所 鈴木

生研支援センター 革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロ）の
「豚舎用日本型洗淨ロボットを中核とした省力的な衛生管理システムの開発」

代表機関：農研機構農業技術革新工学センター
（千葉県畜産総合研究センター）

豚舎の洗淨・消毒

- 規模拡大の急速的な進展→感染症の発生リスクの増大
- 豚舎衛生対策の徹底→病原体の侵入防止
→豚舎の徹底した洗淨・消毒による
病原体の蔓延防止

• 洗淨作業

長時間の洗淨機使用による身体的負担
洗淨液やふん尿の飛び散り等



過酷な作業・重労働→体力・集中力の低下



大切な作業が疎かになる

洗淨作業の省力化、軽労化が必要

外国製の豚舎洗浄ロボット

洗浄ロボットは、洗浄ガンを持った作業者です。



洗浄ロボットは、そのまま洗浄作業者の代わりとなって洗浄を行います。
ご使用の高圧洗浄機をそのまま使用するか、別途用意する必要があります。
適合する高圧洗浄機の仕様は下記を参照ください。

(株) 中嶋製作所のパンフレットより



洗浄ロボット Clever Cleaner CC120

- 幅 : 730mm
- 長さ : 2100mm (ガイドホイール含)
- 高さ : 1610mm (収納時)
- 重さ : 270kg
- アーム最大長 : 4015mm
- 清掃範囲 : 約5800mm
- 電源 : 24V DC (12Vバッテリー2ヶ使用)
- 水の供給 : 別途高圧洗浄機等より供給
- 高圧ホース50m付属

<別途、高圧洗浄機が必要です>

水圧の目安 : 18~21Mpa

水量の目安 : 15~18ℓ/分

ノズル側の水のON/OFFは連動し、高圧洗浄機本体(ポンプ)も運転/停止を行う機構が必要。

(ご使用の高圧洗浄機の仕様と合致すれば、そのまま接続できます。)

(株) 中嶋製作所のパンフレットより

日本型豚舎洗浄ロボットの開発

開発機の目標

- 小型（機体幅650mm以下）
- 旋回性に優れ、操舵操作で旋回
- 耐久性の確保
- ティーチング操作が容易
- 動作状況を自動記録、作業履歴を端末で確認が可能
- 緊急停止時は洗浄ロボットから農場担当者の端末へ、通報メールを送信
- 目標本体価格：600万円以下（外国製の3/4）
- 2020年度以降に商品化

参画機関（豚舎洗浄ロボット開発コンソーシアム）

開発担当

開発推進及び動作確認試験方法の立案・実施	農研機構・革新工学センター
開発機本体の設計・製作	(株)中嶋製作所
ロボットシステムの開発	スキューズ(株)
車体走行部の開発	(株)トピー工業
自律走行システムの開発	国立大学法人岡山大学
操作インターフェイス及びフレキシブルアーム機構の開発	(独)国立高等専門学校機構
IoTによる洗浄ロボット管理システムの開発	(株)NTTドコモ

評価・普及担当

開発機のリスクアセスメント	(株)インターリスク総研
洗浄効果の微生物学的評価 養豚農家の実態調査及び開発機の評価と普及推進	農研機構・動物衛生研究部門 千葉県畜産総合研究センター
開発機の現地実証	(有)ブライトピック千葉
開発機の普及推進	(一社)日本養豚協会

(1) アンケート調査 (H28)

① 調査農場

千葉県内の全養豚農家282農場

(一社)日本養豚協会の会員の内、県外養豚農家300件の計582件。

② 調査方法

郵送によるアンケート調査

③ 調査項目

経営概況、洗浄に係る作業量、洗浄作業の問題点、豚舎構造、豚舎洗浄ロボットに関する知識・興味、洗浄ロボット開発に期待する点等

アンケート結果 1

① 回答数および経営概況

102農場から回答が得られ、回収率は17.5%

・ 102農場のうち、

3農場が繁殖専門、

8農場が肥育専門、

91農場が一貫経営

・ 飼養母豚数は50～11,000頭で平均822.0頭

肥育豚数は400～70,000頭で平均6,758.8頭

アンケート結果 2

②洗浄作業について

- ・ 豚舎洗浄作業が管理作業全体に占める割合は3.3～50%で平均18.0%
- ・ 肥育豚房の洗浄時間については、0.8～8分/m²で、平均2.9分/m²であった。
- ・ 分娩豚房の洗浄時間については、1ユニットについての回答では、平均5.8分/m²であった。

アンケート結果 3

③洗浄作業で問題となっている点

表 洗浄作業での問題点

項目	回 答 (%)		
	苦勞し ている	何とも 言 えない	問題 は ない
ア. 洗浄作業者の雇用確保	29.3	23.2	47.5
イ. 洗浄時間の確保	30.3	27.3	42.4
ウ. 洗浄のきれいさ	16.2	38.4	45.5
エ. 使用水量	28.0	30.0	41.0
オ. 洗浄機械	21.6	26.8	50.5

アンケート結果 4

④豚舎構造

開発機の目標
幅65cm以下

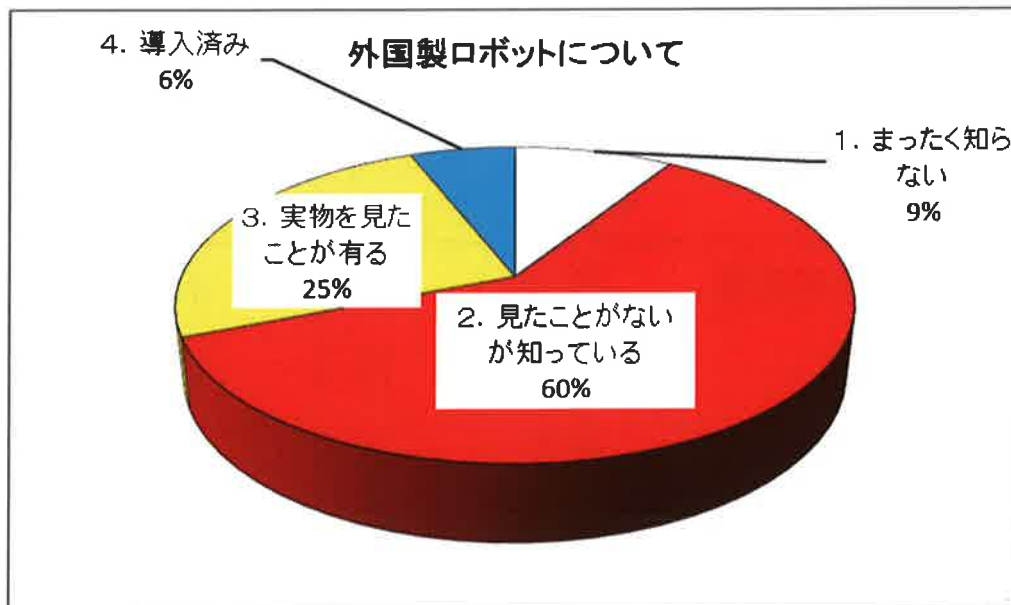
表 通路幅と柵の高さ

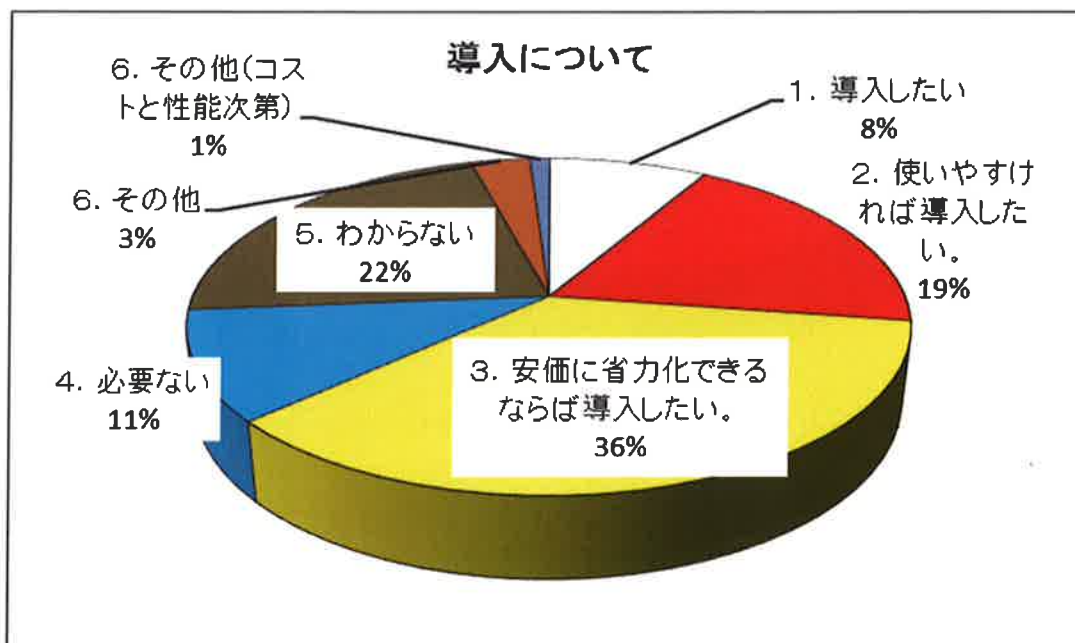
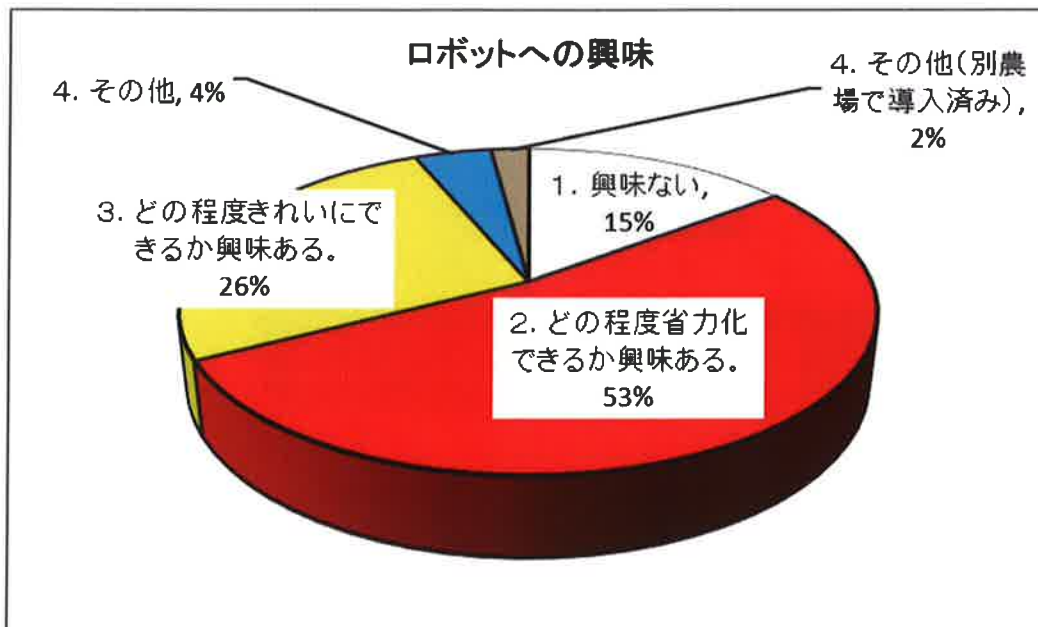
	通 路 幅 (cm)				
	分娩豚舎	繁殖豚舎	離乳豚舎	子豚豚舎	肥育豚舎
平均値	102.2	99.1	91.6	95.1	110.3
最小値	60	50	60	70	70
最大値	200	200	185	180	300

	通路に面した柵や壁の高さ (cm)				
	分娩豚舎	繁殖豚舎	離乳豚舎	子豚豚舎	肥育豚舎
平均値	96.3	123.3	97.4	112.6	114.1
最小値	40	65	40	45	80
最大値	250	250	240	250	250

アンケート結果 5

⑤豚舎洗浄ロボットに関する知識・興味





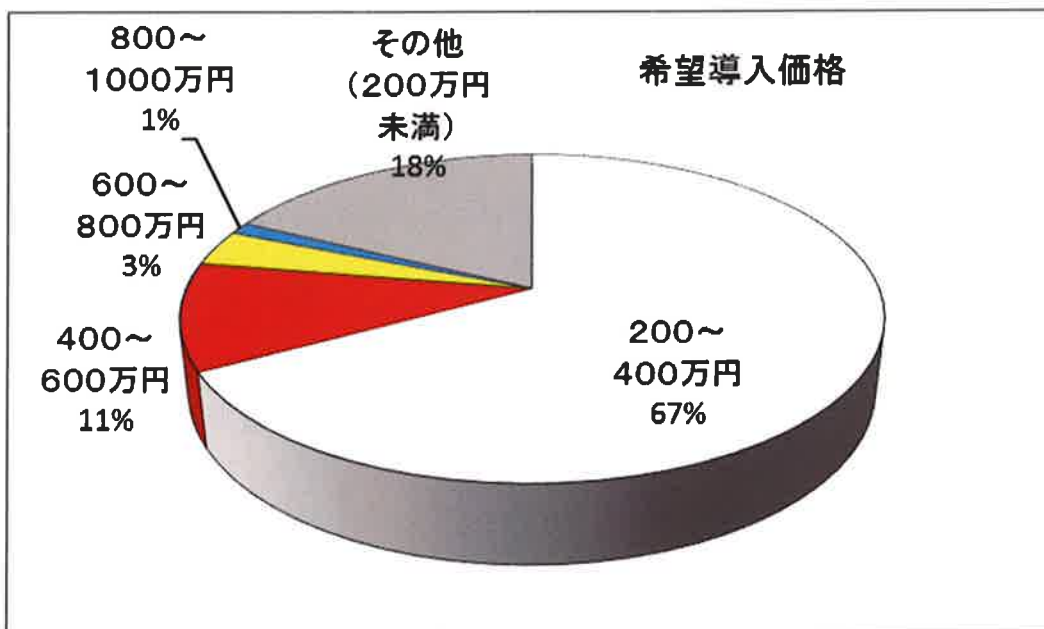
アンケート結果 6

⑥開発機に望むこと

細かい部分は人力で行うにしても、一定レベルまで洗浄できて、その分の人件費よりも安くなる価格帯のロボット



価格が高くて、細かい部分まで完璧に洗浄できるロボット



利用する農家に対して
必要な事

経営規模に応じた適正な価格帯の提示

(2) 聞き取り調査 (H29)

① 導入価格について

- 開発中の洗浄ロボットの目標価格 (600万円以下)
⇒ 外国製の価格と比べると評価できるが、実際の性能が明らかでないので、何とも言えない。
- 導入価格の判断材料
⇒ 導入によって節約できる労賃が判断材料のひとつとなる。

② 労賃換算額から見た導入の可能性

ロボットによる
洗浄作業の
年間労賃換算額



ロボットの
購入に係る
年間負担額

導入価格400万円

5年間

年間負担額80万円

• 洗浄作業をさせた場合の時給単価

⇒ 1,000円～1,500円程度の回答があり、
1,200円前後の回答が多かった。

表 母豚数と時給単価から見たロボットによる洗浄作業の年間労賃換算額（円）

	母豚数					
	200頭	250頭	300頭	350頭	400頭	
1000円	567,040	708,800	850,560	992,320	1,134,080	
時給単価	1100円	623,744	779,680	935,616	1,091,552	1,247,488
	1200円	680,448	850,560	1,020,672	1,190,784	1,360,896
	1300円	737,152	921,440	1,105,728	1,290,016	1,474,304
	1400円	793,856	992,320	1,190,784	1,389,248	1,587,712
	1500円	850,560	1,063,200	1,275,840	1,488,480	1,701,120

※試算条件 年間の分娩回数2.5回、生産頭数25頭
 1頭当たり床面積は、分娩豚房4.32㎡、子豚舎0.8㎡、肥育豚舎1.2㎡
 洗浄時間は、分娩豚房5.8分/㎡、子豚舎と肥育豚舎は3分/㎡
 以上から計算した値に0.8を乗じた

400万円のロボット
年間負担80万円

ロボットによる洗浄作業の年間労賃換算額（円）

	母豚数					
	200頭	250頭	300頭	350頭	400頭	
1000円	567,040	708,800	850,560	992,320	1,134,080	
時給単価	1100円	623,744	779,680	935,616	1,091,552	1,247,488
	1200円	680,448	850,560	1,020,672	1,190,784	1,360,896
	1300円	737,152	921,440	1,105,728	1,290,016	1,474,304
	1400円	793,856	992,320	1,190,784	1,389,248	1,587,712
	1500円	850,560	1,063,200	1,275,840	1,488,480	1,701,120

※試算条件 年間の分娩回数2.5回、生産頭数25頭
 1頭当たり床面積は、分娩豚房4.32㎡、子豚舎0.8㎡、肥育豚舎1.2㎡
 洗浄時間は、分娩豚房5.8分/㎡、子豚舎と肥育豚舎は3分/㎡
 以上から計算した値に0.8を乗じた

500万円のロボット 年間負担100万円

ロボットによる洗浄作業の年間労賃換算額（円）

	母豚数				
	200頭	250頭	300頭	350頭	400頭
1000円	567,040	708,800	850,560	992,320	1,134,080
時給単価 1100円	623,744	779,680	935,616	1,091,552	1,247,488
1200円	680,448	850,560	1,020,672	1,190,784	1,360,896
1300円	737,152	921,440	1,105,728	1,290,016	1,474,304
1400円	793,856	992,320	1,190,784	1,389,248	1,587,712
1500円	850,560	1,063,200	1,275,840	1,488,480	1,701,120

※試算条件 年間の分娩回数2.5回、生産頭数25頭

1頭当たり床面積は、分娩豚房4.32㎡、子豚舎0.8㎡、肥育豚舎1.2㎡

洗浄時間は、分娩豚房5.8分/㎡、子豚舎と肥育豚舎は3分/㎡

以上から計算した値に0.8を乗じた

600万円のロボット 年間負担120万円

ロボットによる洗浄作業の年間労賃換算額（円）

	母豚数				
	200頭	250頭	300頭	350頭	400頭
1000円	567,040	708,800	850,560	992,320	1,134,080
時給単価 1100円	623,744	779,680	935,616	1,091,552	1,247,488
1200円	680,448	850,560	1,020,672	1,190,784	1,360,896
1300円	737,152	921,440	1,105,728	1,290,016	1,474,304
1400円	793,856	992,320	1,190,784	1,389,248	1,587,712
1500円	850,560	1,063,200	1,275,840	1,488,480	1,701,120

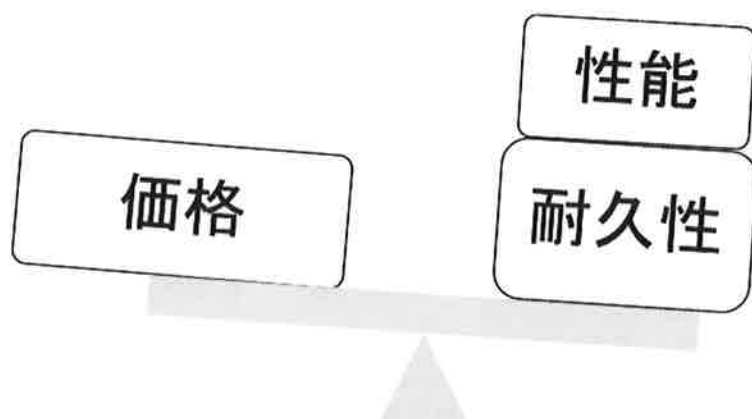
※試算条件 年間の分娩回数2.5回、生産頭数25頭

1頭当たり床面積は、分娩豚房4.32㎡、子豚舎0.8㎡、肥育豚舎1.2㎡

洗浄時間は、分娩豚房5.8分/㎡、子豚舎と肥育豚舎は3分/㎡

以上から計算した値に0.8を乗じた

開発側として



バランス、分岐点の見極め

③導入のメリット

- 洗浄作業の均一化により、衛生状態のレベル維持が容易になること
- 時間に余裕ができることによる生産性向上の可能性等

④その他

- 洗浄ロボットの耐久性を気にする農家が多かった。
- 洗浄ロボットを導入した場合、雇用を減らすという農家は少なく、その分の時間を他の作業に振り分けるといふ農家と雇用者の休みを増やすといふ農家が多かった。
- 導入に当たっては、補助事業の対象としてもらいたいという要望があった。

(3) 開発状況

- 1次試作機

平成29年3月 動作確認

- 2次試作機

平成30年2月 動作確認

3月 現地（畜総研、県内県農家）での
肥育豚舎洗浄における作業性能調査

[MEMO]

事例紹介 ②

演題 「牧場経営の見える化
(クラウド型の牛群管理システム)」

講師 有限会社 福永畜産
生産部長 内村祐太 氏

有限会社 福永畜産

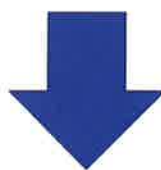
X

Farmnote

～FarmnoteクラウドとFarmnote Colorで繁殖改善～

繁殖改善へ重要なこと

繁殖のどこに問題があるのか気づくこと



のデータ管理で問題点を可視化



クラウド+データ管理

繁殖改善はクラウド+センサーで実現



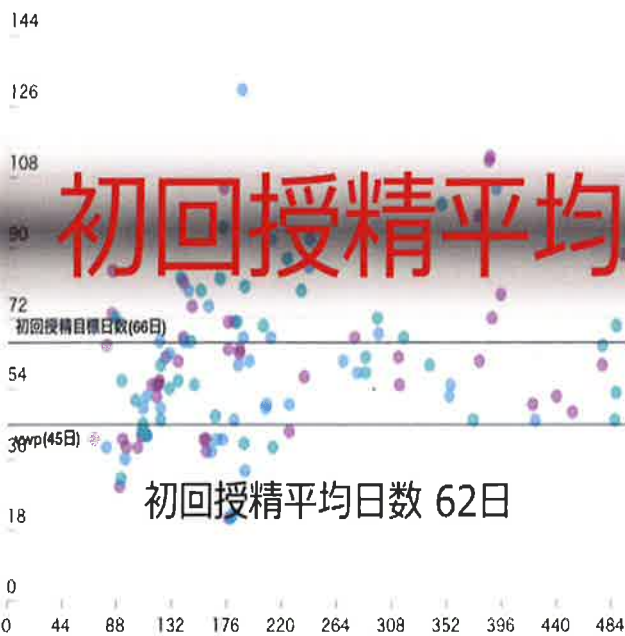
センサー+人工知能



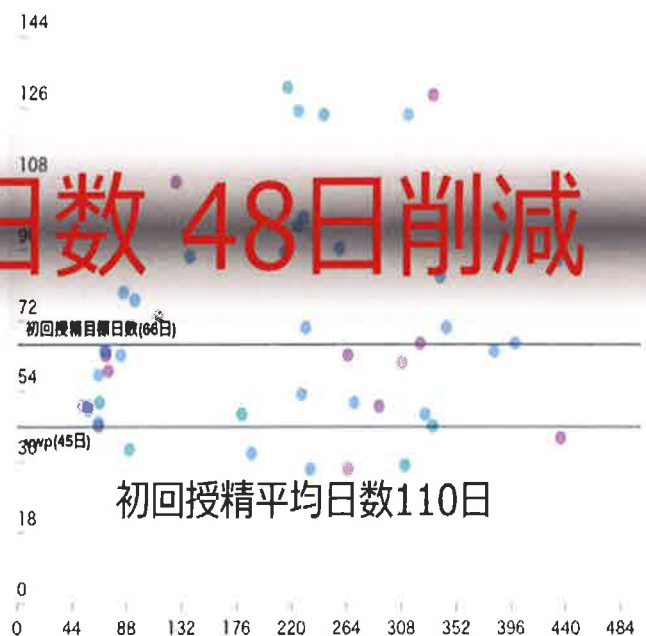
活用事例



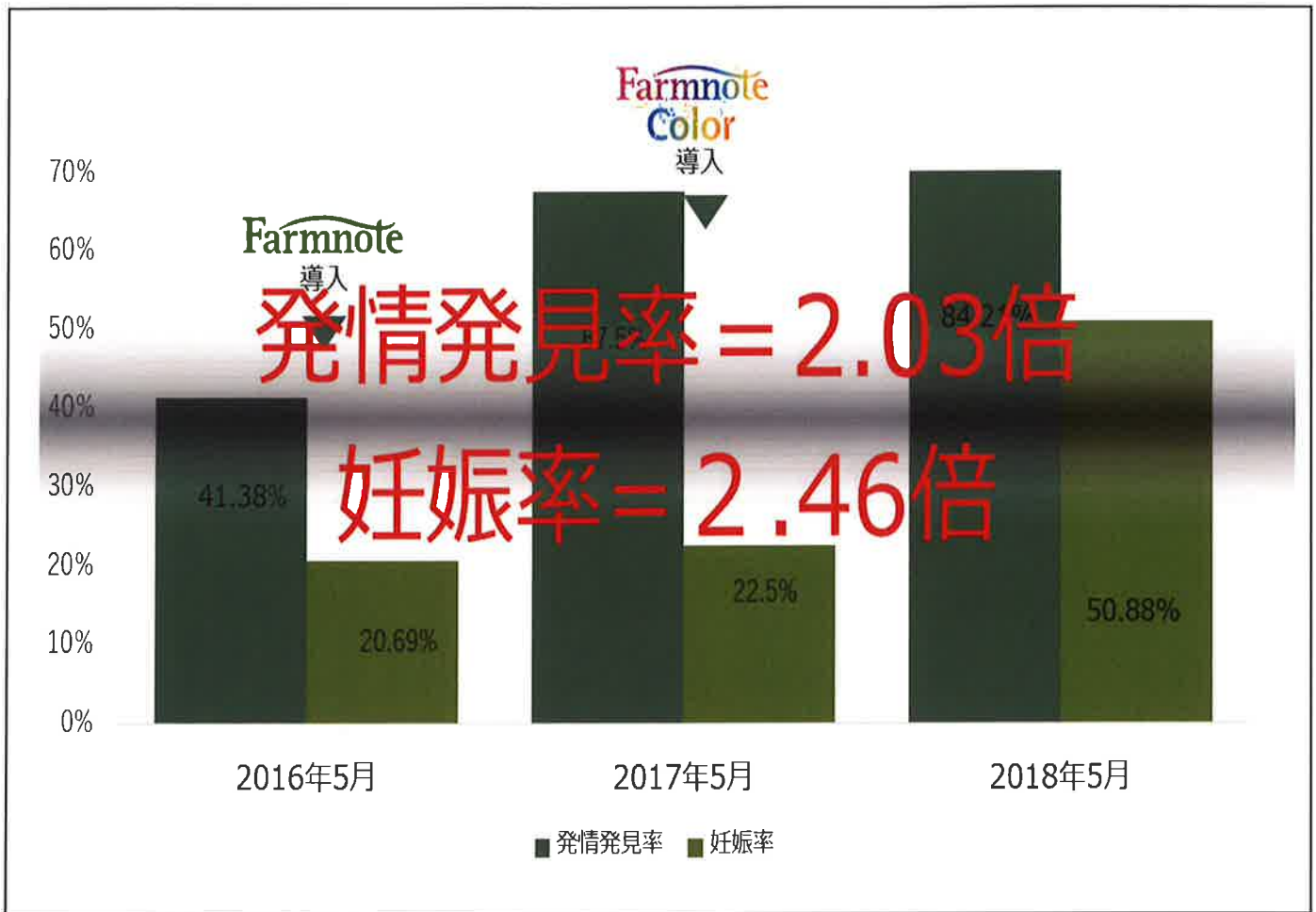
- 肉牛一貫
- 繁殖牛150頭（当時）
- 自家受精（授精師2名体制）
- 利用サービス
 - Farmnote 2015年11月
 - Farmnote Color 2016年3月



2018年年度 - 現在



2017年度 - Color導入前



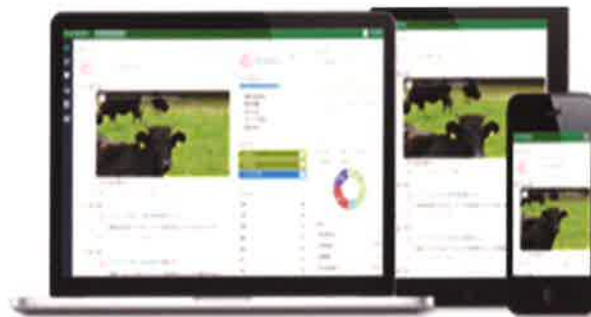
2018年6月時点での受胎率



発情発見を見逃さない
病気の牛をつくらない
(囊腫とか過肥とか)



クラウド型牛群管理システム



Farmnote 個体リストについて

個体リスト	+新規
● 妊娠鑑定	8
● 確認：初回授精対象牛	5
● 確認：初回授精対象牛	1
● 注意：経産未授精	3
● 注意：未經産未授精	2
● 注意：長期未受胎	19
● 現状：妊娠済頭数	176
● 現状：授精済頭数	37

繁殖牛229頭の内、
見るべき牛のリストを
毎朝スタッフ間でチェック

Farmnote 個体リストについて① 妊娠済頭数

現状：妊娠済頭数 + 牛の追加

牛群フィルタ ▼ クイックフィルタ + リストの作成 ✎ リストの編集 🗑

<input type="checkbox"/>	耳標番号	分娩予定日	牛群	出生日	月齢	産次	最終疾病名	種
<input type="checkbox"/>	4143	2019-03-12	第5牛舎	2016-03-17	27.8	1	-	-
<input type="checkbox"/>	9418	2019-03-11	第5牛舎	2012-08-05	71.2	4	-	-
<input type="checkbox"/>	7586	2019-03-08	第5牛舎	2016-12-03	19.2	0	-	-
<input type="checkbox"/>	7228	2019-03-07	第5牛舎	2010-08-06	95.2	6	-	-
<input type="checkbox"/>	3993	2019-03-04	第5牛舎	2018-02-22	28.6	1	-	-
<input type="checkbox"/>	5251	2019-03-04	第5牛舎	2013-10-05	57.2	1	-	-
<input type="checkbox"/>	1032	2019-03-01	第5牛舎	2017-04-02	15.3	0	-	-
<input type="checkbox"/>	7003	2019-03-01	第5牛舎	2015-03-05	40.2	1	-	-
<input type="checkbox"/>	6180	2019-02-27	第5牛舎	2016-12-15	18.8	0	-	-
<input type="checkbox"/>	0153	2019-02-23	第5牛舎	2014-07-22	47.7	2	-	-
<input type="checkbox"/>	6284	2019-02-23	第5牛舎	2016-11-29	19.4	0	-	-
<input type="checkbox"/>	7518	2019-02-23	第5牛舎	2016-11-01	20.3	0	-	-
<input type="checkbox"/>	0094	2019-02-19	第5牛舎	2012-11-27	67.5	4	-	-
<input type="checkbox"/>	3295	2019-02-17	第5牛舎	2013-05-18	61.8	3	-	-
<input type="checkbox"/>	5385	2019-02-17	第5牛舎	2014-09-02	46.3	2	-	-
<input type="checkbox"/>	6058	2019-02-15	第5牛舎	2009-09-11	106.0	4	-	-
<input type="checkbox"/>	6837	2019-02-14	第5牛舎	2014-04-23	50.6	2	-	-

Farmnote 個体リストについて① 妊娠済頭数

絞り込み条件

牛群フィルタ ▼

項目	演算子	値	
1 廃用済	▼ NO	▼	×0/済
2 出荷済	▼ NO	▼	×0/済
3 預託中	▼ NO	▼	×0/済
4 妊娠中	▼ YES	▼	×0/済

+ 条件を追加

Farmnote 個体リストについて② 長期未受胎

注意：長期未受胎 + 牛の追加

牛群フィルタ ▼ クイックフィルタ + リストの作成 ✎ リストの編集 🗑

<input type="checkbox"/>	授精回数	耳標番号	個体識別番号	産次	年齢	分娩後日数	授精後日数	牛群	Color 反響率/前日比	Color 状態	Color/発情 現在
<input type="checkbox"/>	12	0212	14888.0212.4	1	3	549	28	第5牛舎	0.85	-	22
<input type="checkbox"/>	11	5589	14462.5589.4	1	4	547	19	第5牛舎	1.04	-	21
<input type="checkbox"/>	10	9194	13729.9194.1	0	3	-	-	第4牛舎	0.7	-	18
<input type="checkbox"/>	8	7320	12998.7320.7	5	7	417	33	第5牛舎	0.93	-	9
<input type="checkbox"/>	6	3364	13848.3364.2	0	1	-	6	第3牛舎	0.66	-	27
<input type="checkbox"/>	5	1235	15101.1235.1	1	3	319	17	第5牛舎	1.02	-	28
<input type="checkbox"/>	5	8709	14457.8709.9	2	4	152	33	第5牛舎	0.71	-	31
<input type="checkbox"/>	4	2405	13898.2405.8	3	5	183	15	第5牛舎	0.8	-	29
<input type="checkbox"/>	3	2751	02047.2751.2	5	10	130	23	第5牛舎	1.05	-	2
<input type="checkbox"/>	3	2763	02088.2763.8	7	11	143	22	第5牛舎	0.98	-	32
<input type="checkbox"/>	3	3995	13898.3995.3	3	4	138	23	第5牛舎	1.03	-	25
<input type="checkbox"/>	3	5055	14462.5055.4	3	4	199	16	第5牛舎	0.92	-	26
<input type="checkbox"/>	3	9421	13585.9421.0	5	5	170	14	第5牛舎	0.94	-	7
<input type="checkbox"/>	2	0995	14100.0995.9	3	5	127	23	第5牛舎	-	-	-
<input type="checkbox"/>	2	5033	14802.5033.6	1	2	134	-	第5牛舎	1	-	34
<input type="checkbox"/>	2	8136	13541.8136.0	1	3	209	35	第5牛舎	0.73	-	25

Farmnote 個体リストについて② 長期未受胎

絞り込み条件

牛群フィルタ ▼

項目	演算子	値	
1 廃用済	▼ NO ▼		✕ 削除
2 出荷済	▼ NO ▼		✕ 削除
3 性別	▼ 候補選択 ▼	Q ✕ス	✕ 削除
4 授精回数	▼ >= ▼	6	✕ 削除
5 繁殖除外済み	▼ NO ▼		✕ 削除
6 肥育中	▼ NO ▼		✕ 削除
7 妊娠中	▼ NO ▼		✕ 削除

+ 条件を追加

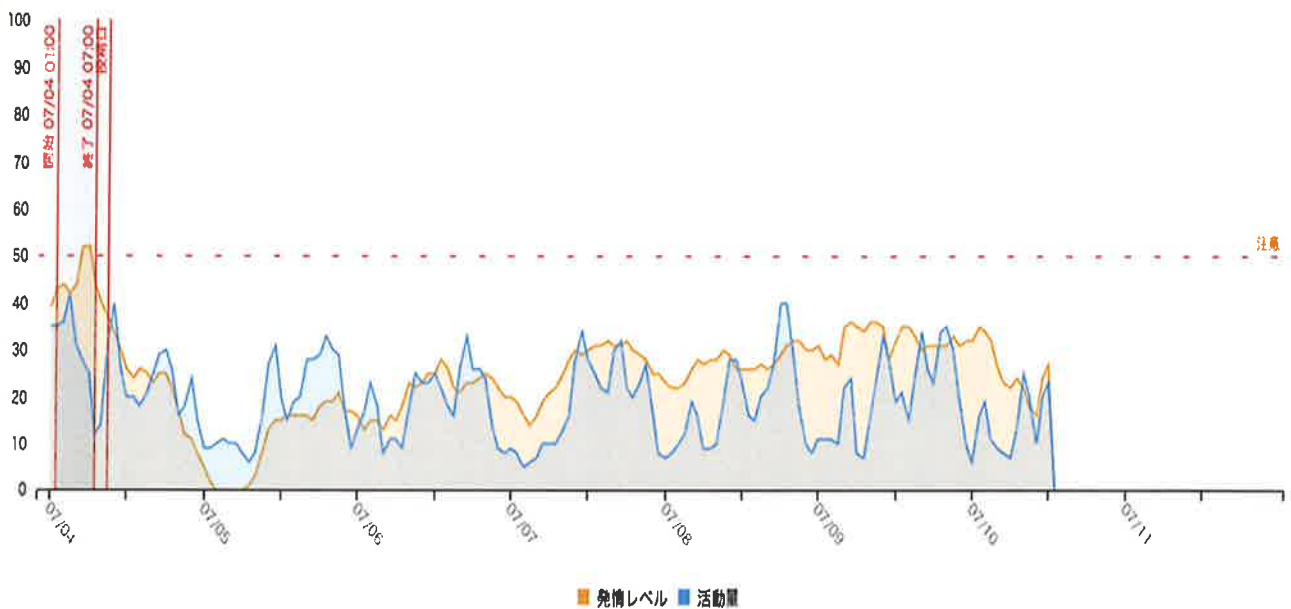
Farmnote Color



Farmnote Colorでの発情検知①

発情グラフ

範囲: 過去7日間 基準日: 平成30年06月27日



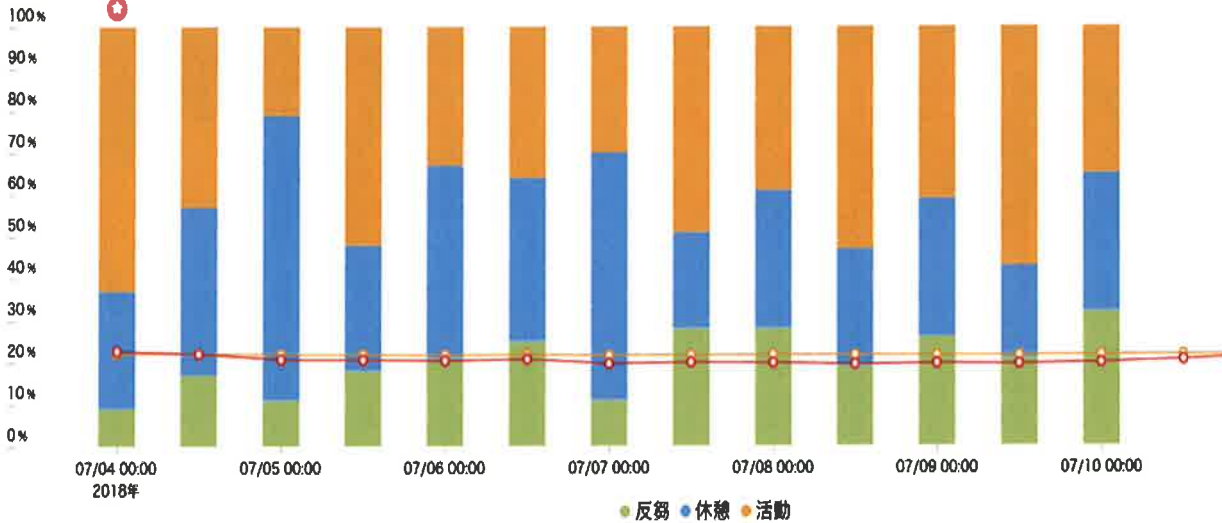
Farmnote Colorでの発情検知②

行動分類グラフ

範囲: 過去7日間 基準日: 平成30年08月27日

反芻ライン: 過去7日平均 過去25日平均 過去50日平均

種付日

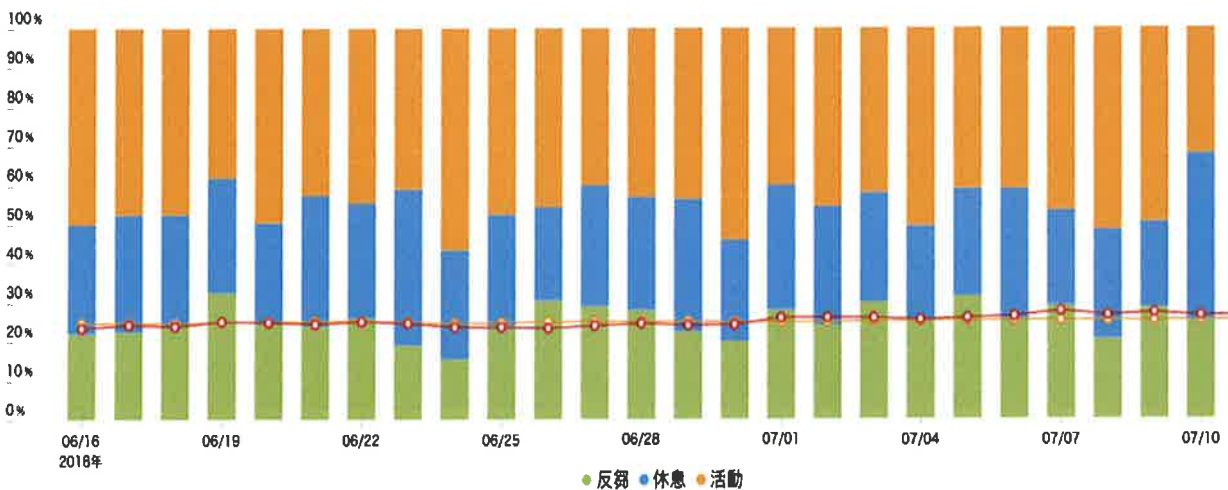


Farmnote Colorでの反芻①

行動分類グラフ

範囲: 過去25日間 基準日: 2016-07-10

反芻ライン: 過去7日平均 過去25日平均 過去50日平均

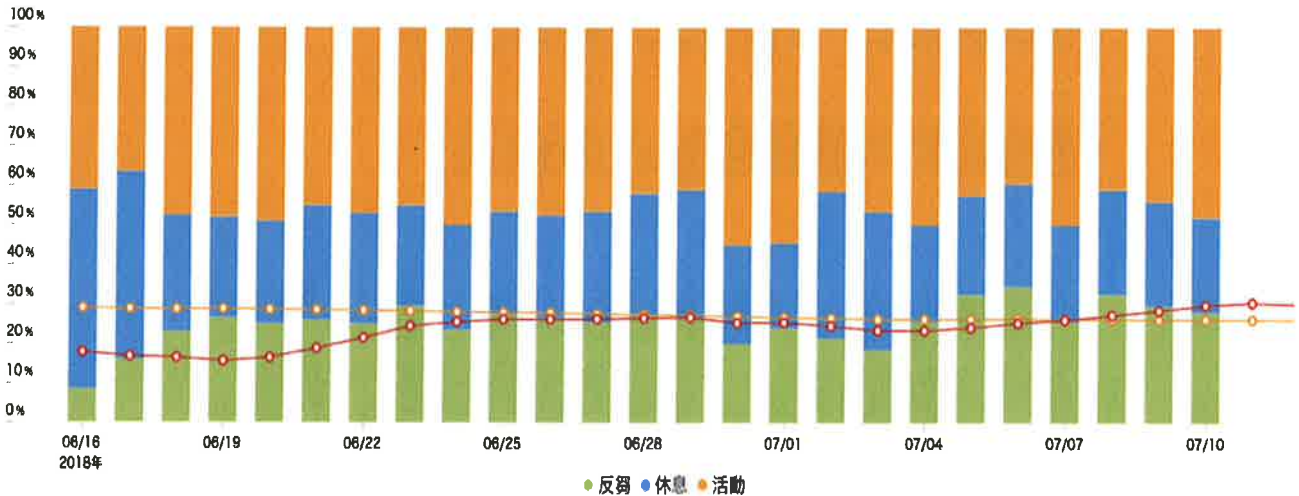


Farmnote Colorでの反芻②

行動分類グラフ

範囲： 過去25日間 基準日： 2018-07-10

反芻ライン： ● 過去7日平均 □ 過去25日平均 ▲ 過去50日平均



反芻が教えてくれること

反芻がわかると、今まで気づかなかった
牛の状態が見えてくる


- 病気になりかけているかも (変化)
- エサが食べていないかも (状況)
- 病気になっているかも (状態)

今後Farmnoteに期待する事

Farmnote Color「反芻」データから

- ・ **疾病検知や飼料設計の見直し**
- ・ **獣医師や製薬会社との連携**

**繁殖除外、廃用牛の候補となる牛を
少しでも減らして、無駄をなくす事。**



ご清聴ありがとうございました。

事例紹介 ③

演題 「牛群の情報をリアルタイムに経営へ」

講師 牧原牧場 株式会社

代表取締役 牧 原 保 氏



「スマート畜産への期待」

2018年7月24日

牧原牧場 株式会社 代表取締役 牧原 保



牛の行動をデータ化

【牛の24時間を検知】



【アラート種類】

- 採食低下アラート
- 横臥時間増加アラート
- 発情アラート
- 急性疾病アラート
- 慢性疾病アラート
- 起立困難アラート

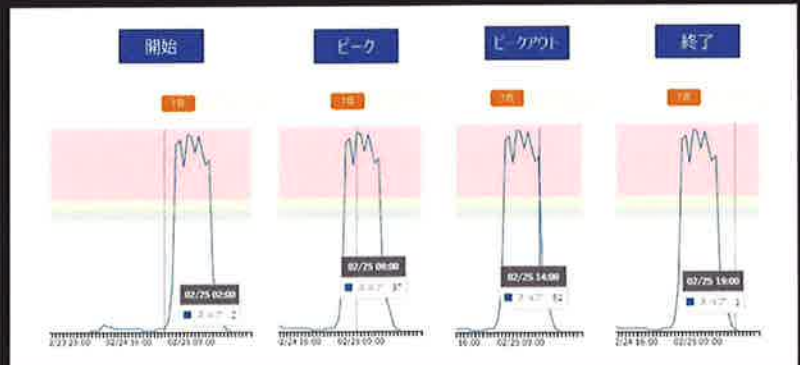
いつもと違う行動↓アラート発動

「U-motion」

起立困難アラート



発情アラート



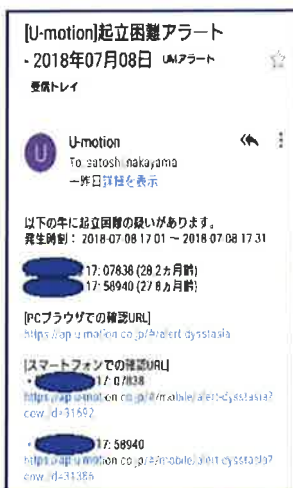
疾病アラート

<疾病アラートで見つかった症例>

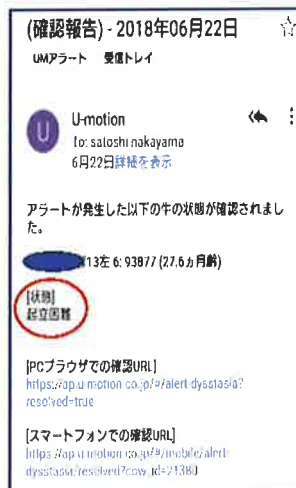
肝炎・蹄病（捻挫）
肺炎・下痢・流産・乳房炎
尿石など

②事例(1) 起立困難アラート

起立困難アラート



起立困難アラート (確認報告)



スマホ画面 起立困難アラート



②事例(1) 起立困難アラート

・ 起立困難アラートの実績(2018/6/29まで)

月別	アラート検知数	助け起こし
1月	0回	0回
2月	8回	1回
3月	17回	2回
4月	22回	8回
5月	12回	5回
6月	23回	5回

総アラート数
82回



助け起こし回数
21回

※当該資料は、過去の実績であり、将来を保証し、結果をお約束するものではありません。

②事例(2) 疾病アラート (流産)

各種のアラート

アラート情報	
🔥【発情兆候】のある牛がいます	1頭 ▶
🕒【発情兆候】	2頭 ▶
⚠️【注意牛】	23頭 ▶
🕒【発情兆候】	14頭 ▶
🕒【発情兆候】	6頭 ▶

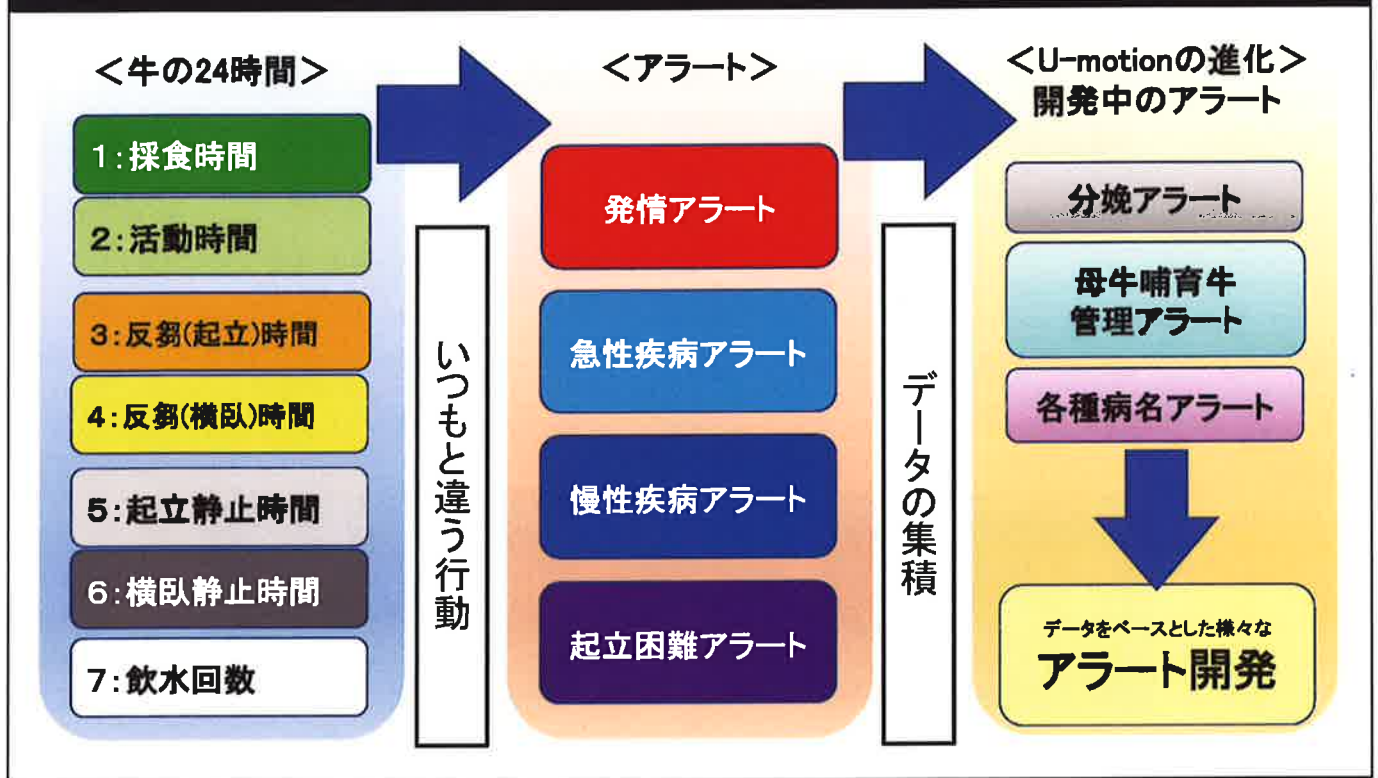
経過アラートを隠す



アラートが出ている牛の一覧

No.	アラート種別		飼料	牛群	牛別	牛番号	飼体識別番号	状態	月齢
	低産	その他							
1		採食		01	03	09155		発情	18.7
2	🚨			01	06	70049		発情	21.1
3		機臥		01	05	70997		発情	24.6
4	🚨			02	02	52304		発情	29.7
5		機臥		03	03	70910		発情	16.8

② 牛の動きの把握 = データ分析



スマート農業のすすめ

農家の皆様のU-motion活用事例

- イベントによる採食時間の変動を抑えるために、床替えを2週間平均に
- タブレットを自発的に購入し、アラートとグラフで飼養管理を推進
- 治療履歴などのイベント記入を積極的に行い、牛の状態を正確に把握
- 獣医と情報共有し、よりの確な治療を模索
- アラート回数によりルーチンワークを規定し、アラートを生かして事故を防ぐ

熟練者の目+データから分かった事を利用

事例紹介 ④

**演題 「スマート畜産技術の利活用及び
導入のポイント」**

**講師 公益社団法人 国際農林業協働組合
会 長 松原英治 氏**

スマート畜産技術の利活用及び導入のポイント

平成30年7月24日

松原 英治

公益社団法人 国際農林業協働協会

1

内 容

1. ICT利活用におけるポイント
2. ICTの導入フロー
3. スマート畜産の費用対効果
4. 畜産ICTにかかるアンケート調査結果

2

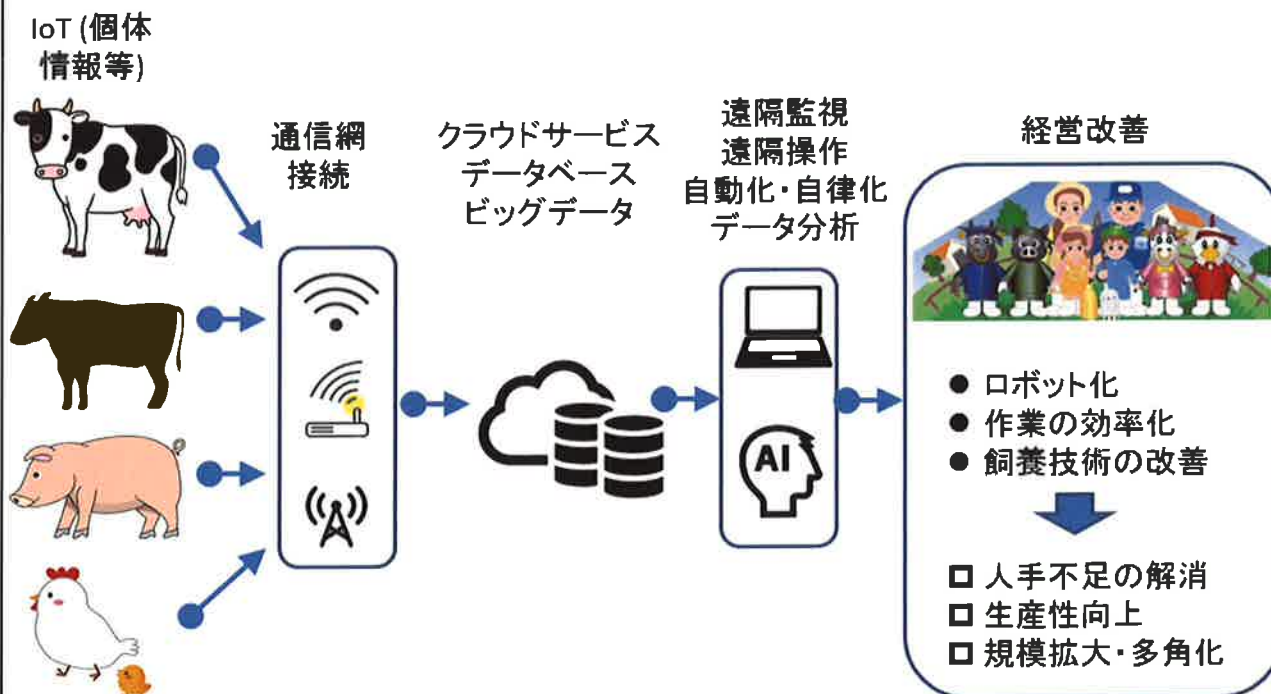
1. ICT利活用におけるポイント

畜産の現状・課題とICT技術による対応(畜産振興課)

現状	課題	対応
高齢化や大きな労働負担による戸数・飼養頭数の減少	労働負担を軽減するための省力化	省力化機械(搾乳ロボット・ほ乳ロボット等)の導入をH26年度補正予算から支援
大規模化に伴い個体管理が不十分になったことによる、生産性の改善の鈍化	センシング・画像処理技術や検査データの活用による個体管理の充実	発情発見装置や分娩監視装置の導入をH26年度補正予算から支援 新技術の活用(健康状態を把握するための血液検査等)をH28年度補正予算で支援
	客観的なデータに基づく営農指導の充実	客観的な経営指導・畜産関連サービスを効果的に提供できる技術者養成をH28年度補正予算で支援
	各種の生産関連情報の一元集約・利活用の推進	牛の個体識別情報と生産情報(繁殖成績、乳量、疾病管理情報等)を一元集約し、各種データをクラウド上で統合・利用する地域モデルの実証支援をH26年度から支援するとともに、H29年度予算では全国を一元集約するシステムの構築を支援

3

ICT技術の利用による新たな畜産経営のイメージ



IoT: Internet of things モノのインターネット

4

畜産ICTシステムの分類

(1) 生産管理システム

安定的な経営のために年間の生産計画を立て、着実な実行のために**作業進捗や生産状況を管理**するシステム(生産記録システム、環境モニタリングシステムを含む場合がある。)

(2) 生産記録システム

生産履歴の保存、活用等を目的に、**作業や資材使用量の記録**をモバイル入力端末等で行うシステム

(3) 農業機械連携システム

最適な生物環境を維持し、生産量・品質を向上・安定化させるため、**機械を利用して環境・育成データを収集し、最適な作業・資材使用を行う**システム(生産管理システム、生産記録システムを含む場合がある。)

(4) 複合環境制御システム

最適な畜舎環境を維持し、生産量・品質を向上・安定化させるため、環境をモニタリングし、**適切な環境へ機器を制御**するシステム(環境モニタリングシステムを含む場合がある。)

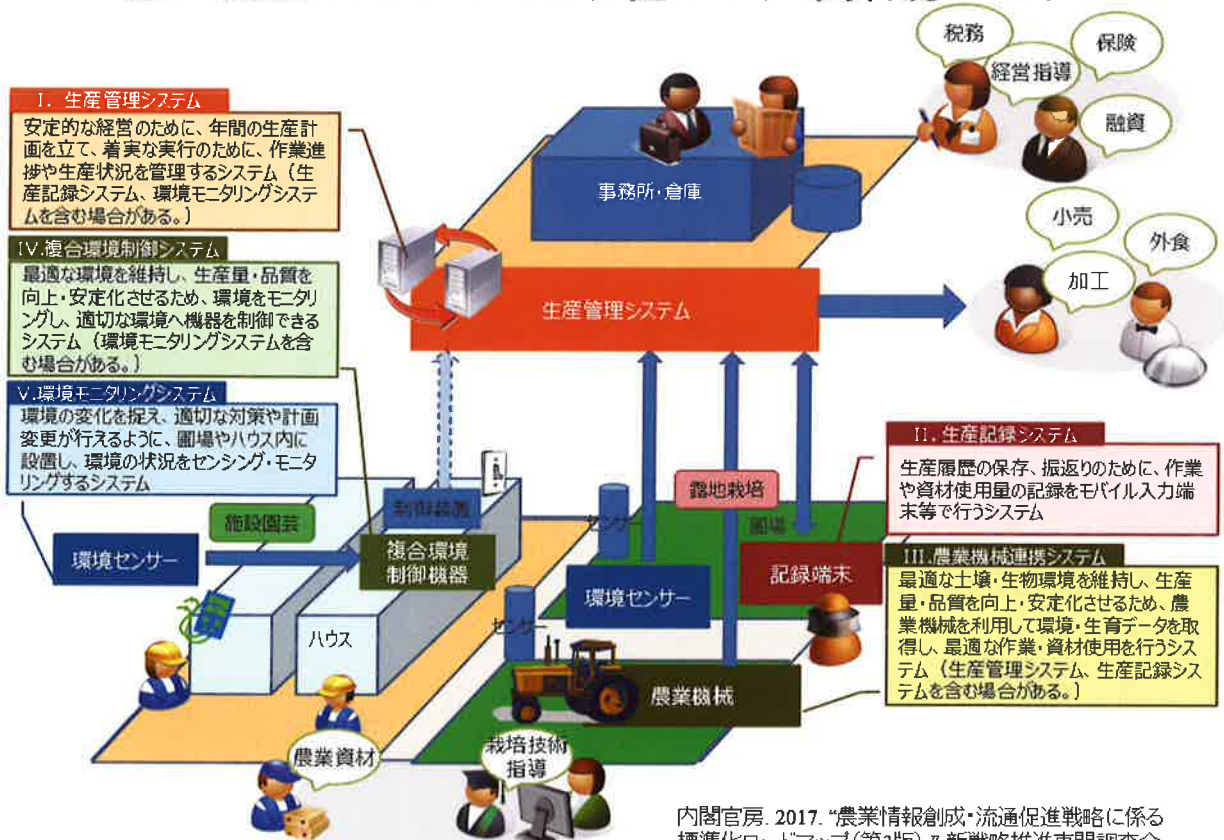
(5) 環境モニタリングシステム

畜舎環境の変化を捉え、適切な対策が行えるように、畜舎内に設置し、**環境の状況をモニタリング**するシステム

ICT: Information and communication technology 情報通信技術

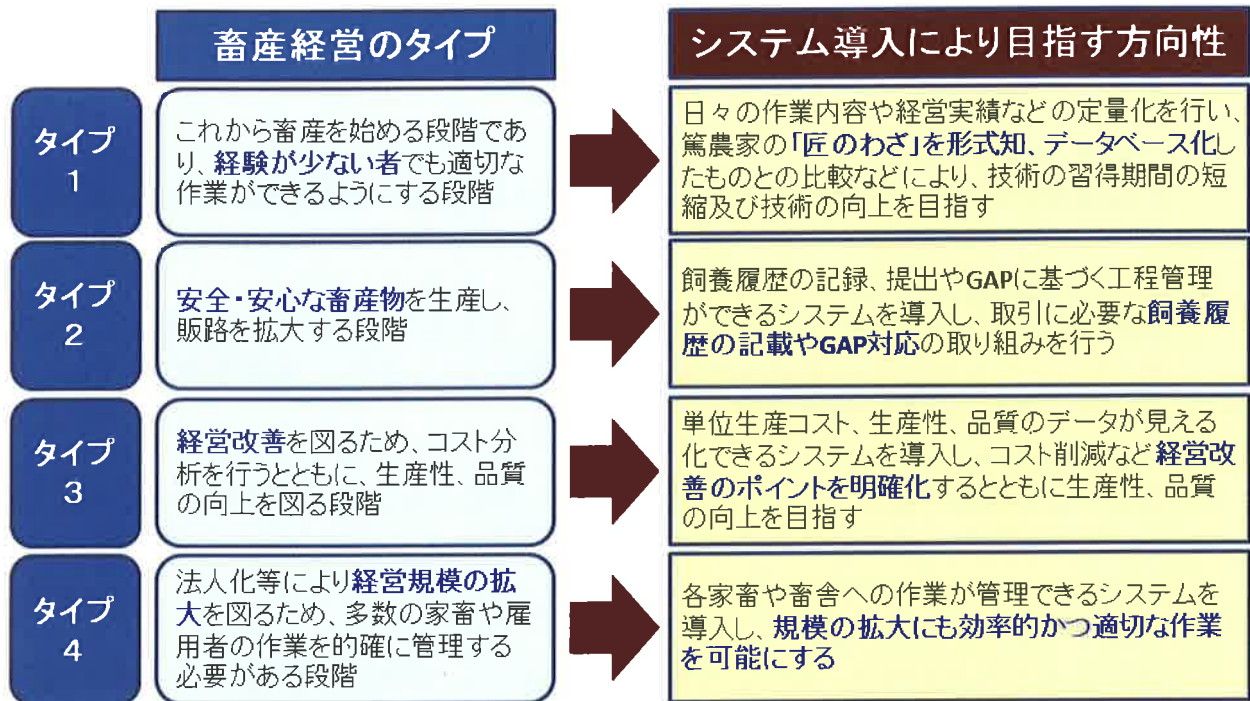
5

国内農業ICTシステムの位置づけ(内閣官房 2017)



6

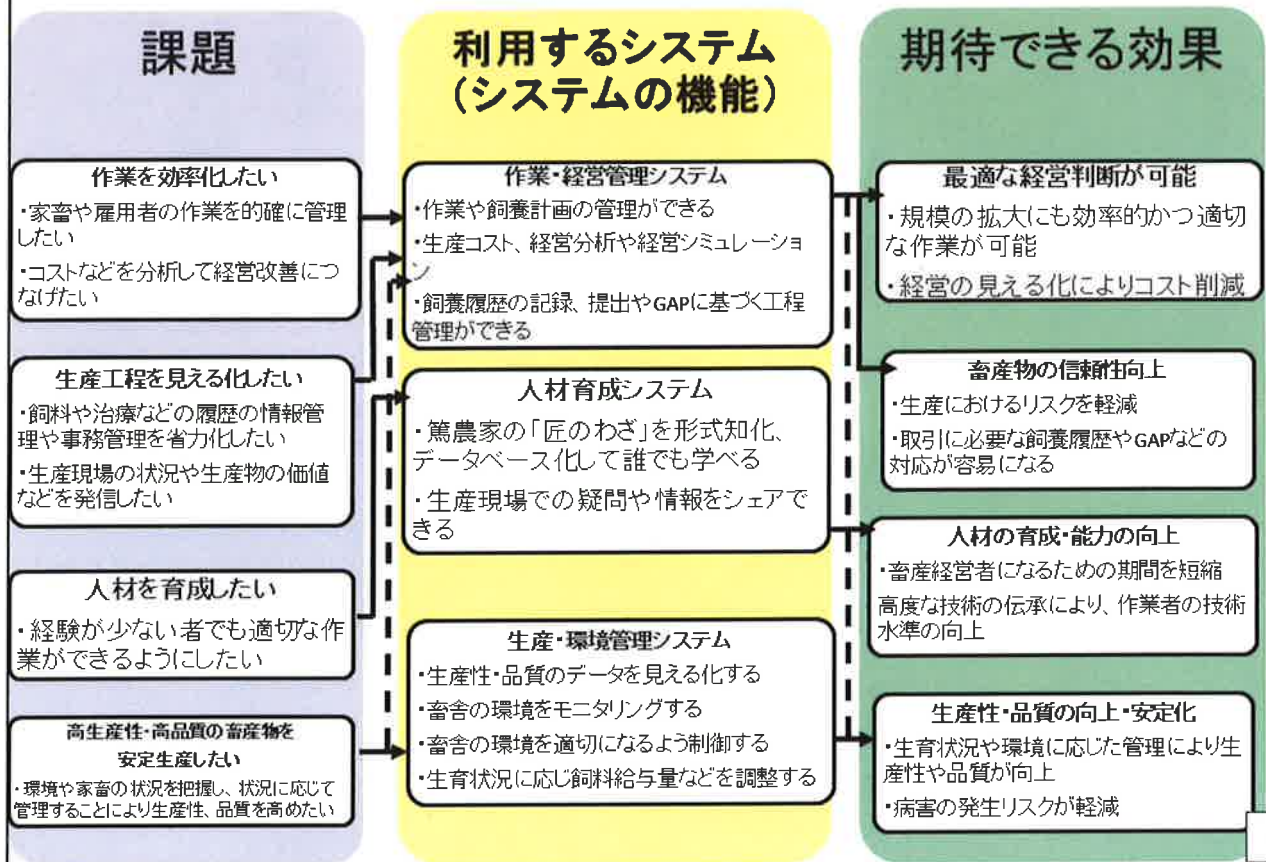
農業経営のタイプ別、システム導入による目指すべき方向性 (農水省 2017)



農水省. 2017. “農業分野におけるIT利活用ガイドブック (ver1.0) .”

7

課題からみたシステムの機能及び期待できる効果(農水省 2017)



8

ICT利活用におけるポイント

(1) ICTを活用して経営改善する戦略を明確にすること

ICTの導入で解決しようとする**課題が明確**で、適切なシステムを選択し、その課題がその**システムの導入によって解決することが明らか**であること。

(2) 取得したデータをフル活用すること

取得したデータは、**問題意識をもって分析・活用**するほか、関係者と共有することにより**改善点の発見等につなげる**ことができること。

(3) 導入コストと効果を比較すること

クラウドを使用した汎用的なシステムのほか、現場の状況にカスタマイズされたシステムなど、システムにも様々なタイプがあるが、**導入コストと効果を意識しながらシステム**を選択すること。なお、Google やDropbox、Evernote 等のように**無料で端末から作業記録の記帳等が可能なサービス**や無料のSNSの利用も検討する。

(4) データの利用権や利用に関する取り決めに明確にしておくこと

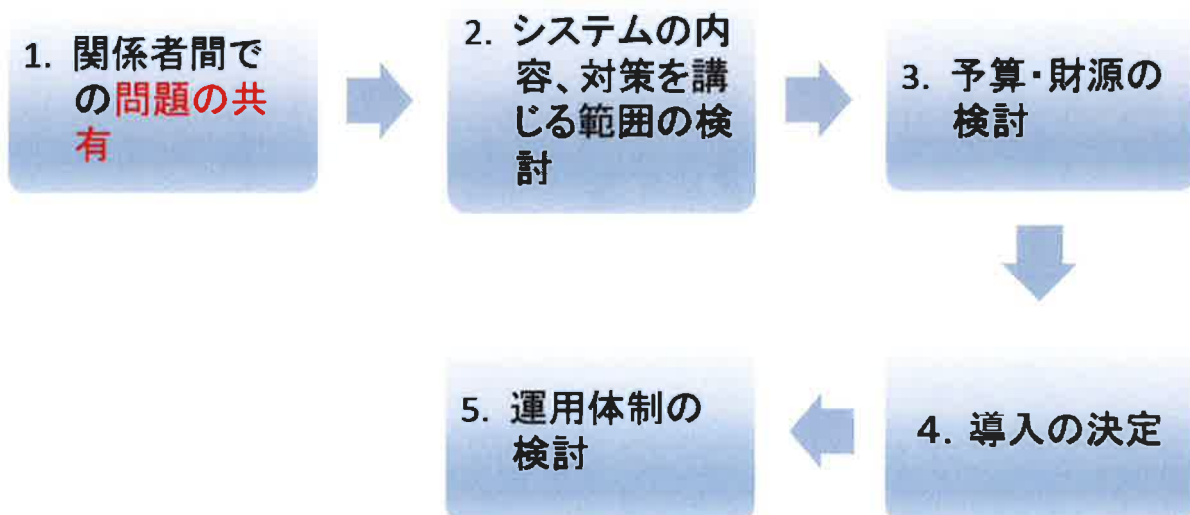
家畜の育成履歴等の情報は、生産者のノウハウが含まれており、**知的財産**となるため、価値創出につながる。サービスの提供者（ベンダー等）との契約の際には、ユーザーが取得した情報をサービス提供者によってどのように取り扱われるのか確認し、**情報の財産権を明確**にしてから契約すること。

参照：平成28年3月内閣官房IT 総合戦略室「農業IT サービス標準利用規約ガイド」

9

2. 畜産にICTを活用する際の導入フロー

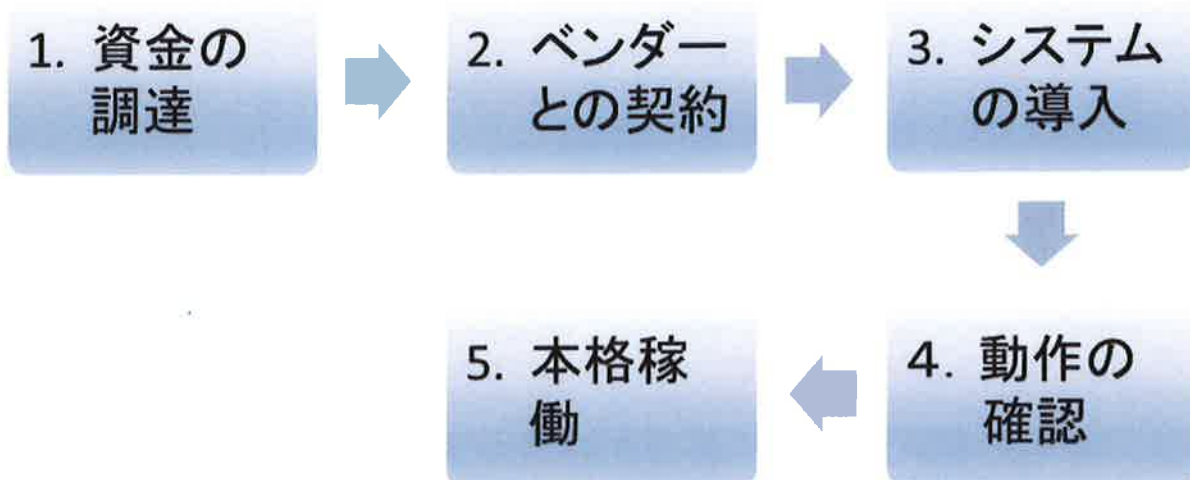
構想・計画段階のフロー（農水省 2017）



農水省. 2017. “農業分野におけるIT利活用ガイドブック(ver1.0).”

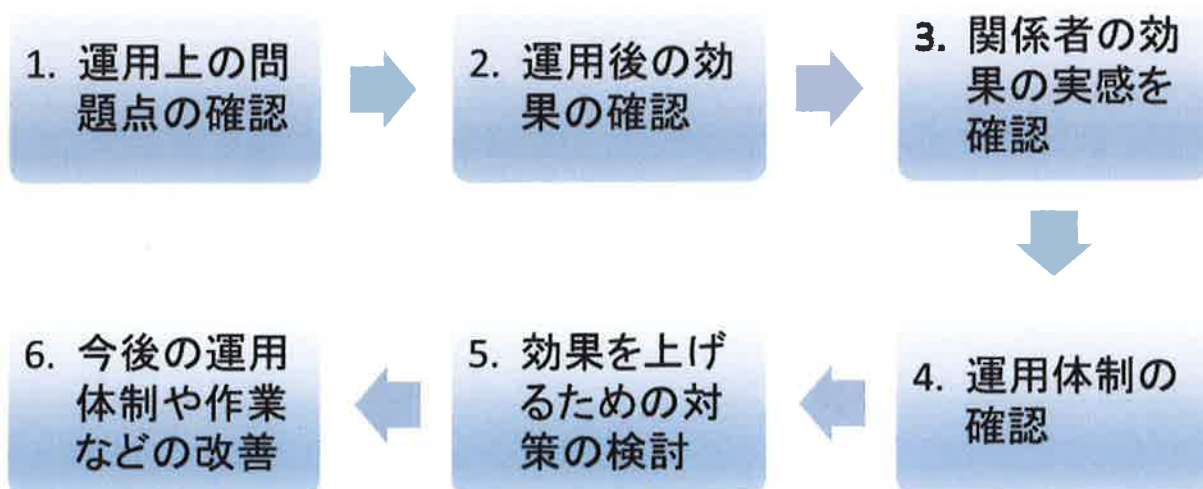
10

導入段階のフロー



11

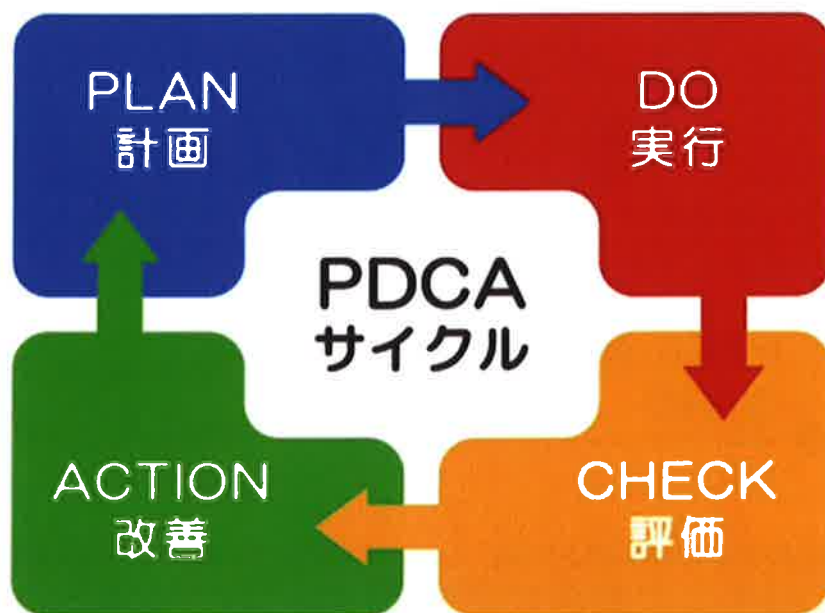
運用・効果検証・改善段階のフロー



12

PDCAサイクル

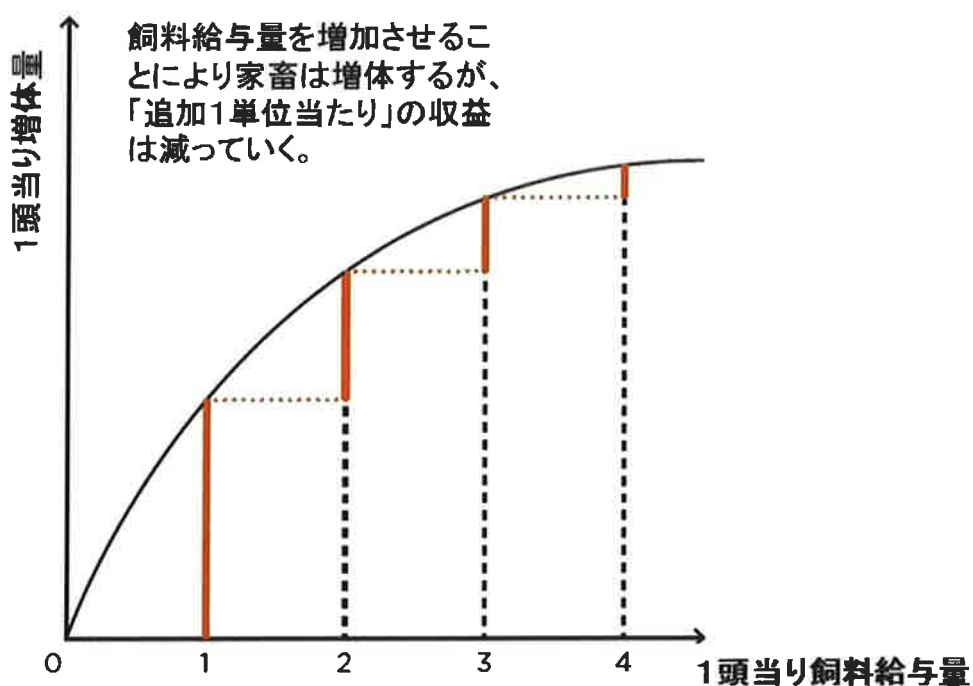
企業が行う一連の活動を、それぞれ計画—実行—評価—改善
Plan—Do—Check—Action (PDCA)という観点から管理するフレームワーク。



13

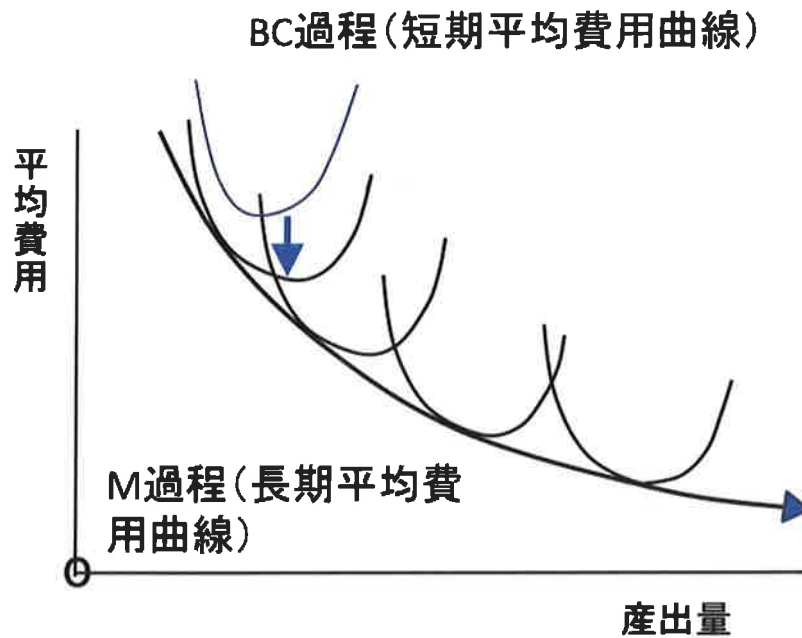
3. スマート畜産の費用対効果

限界生産力低減の法則



14

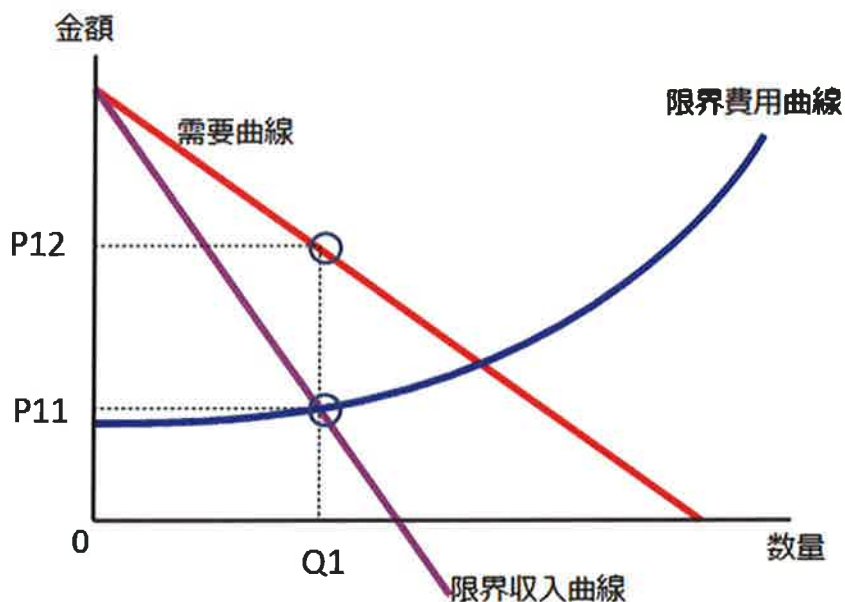
BC過程とM過程によるコスト削減のイメージ



畜産業の生産過程は耕種農業と同様、**生物学的過程 (BC過程)**と**機械学的過程 (M過程)**に区分される。BC過程は生物学の頭文字のBと化学のCからとったものであり、M過程は機械のMからとっている。

15

限界費用曲線と限界収入曲線の関係



畜産経営で収益を最大化するには、理論上は限界収入が限界費用に等しくなるところで生産すればよい(上図におけるP12の価格によるQ1の生産量)。それを超えると減収になる。

16

西南暖地から発信するスマート・サイエンティフィックファーミング
～精密飼養管理によりホルスタインの能力発揮と生産性向上・省力化

- 実証試験が行われたA経営体は、**兄弟の4人の家族経営**
- **経産牛110頭規模**で、雄子牛は生後1.5カ月後に販売、雌子牛は2カ月で離乳後6カ月まで育成した後、6カ月から分娩前2カ月まで北海道の牧場で預託育成
- 搾乳は従来、**アプレストパーラー**で行っていたが、搾乳関連作業をはじめとする作業に**1日約32時間**を要し、大きな負担となっていた。
- 乳量は9,000 kg/ 頭/ 年を越える一方で、平均分娩間隔が440日と比較的長い。
- 平均耐用年数は4.8年(平均2.3産)で、更新が比較的早い。
- 1頭当たり粗収益は1,210千円で、都府県平均(100頭以上)958千円より高いが、飼料費や設備・農機具の減価償却が高く、1頭当たり農業所得は都府県より低い(A経営154千円、都府県222千円)。
- 乳飼比が高く(A経営47.5%、都府県45.9%)購入分の**濃厚飼料多給による高泌乳飼養**と予想される。
- 本事業により大幅な省力化・軽労化、効率的な飼料給与や繁殖改善等が期待されている。

山本直之. 2016. “酪農経営における搾乳ロボット並びに関連施設導入の費用対効果分析.”
農業経営研究 54(4): pp114-119.

17

実証経営における搾乳に伴うコスト比較(経営全体: 年間)(単位: 千円)(山本 2016)

費目	パーラー(従来)	搾乳ロボット(新規)	算出根拠
減価償却費			
搾乳牛舎	625	3,667	取得・従来1,500万円 新規5,000万円, 耐用24年
ミルクエット・バルククーラ	1,028		取得・719.8万円, 耐用7年
搾乳ロボット2台		5,200	取得・5,200万円, 耐用10年
飼養管理分析システム		1,250	取得・530万円, 耐用8年
バルククーラ・自動給餌機・ ハースクーラ等		2,411	取得・2,035万円, 耐用8-10年
THI他牛舎附帯設備		3,175	取得・2,540万円, 耐用8年(換気扇, 制御配電盤等)
小計(牛舎+搾乳関連)	1,653	15,703	
維持管理費・修繕費			
搾乳ロボット保守契約		2,000	1台100万円×2台
消耗品・交換部品等	2,152	1,512	ミルクフィルター, デリベック, 洗剤, 消耗部品等
小計	2,152	3,512	
搾乳関連施設等の費用	3,805	19,215	
その他の主な費用			
搾乳牛・購入飼料等	55,325	5%向上 54,780 10%向上 55,220	従来はTMR給与設計から5%ロス。新規は乳量5%向上の場合31kg/日、498千円/頭/年、10%向上の場合33kg/日、502千円/頭/年(PMR+搾乳機内給与)
敷料費			変化なし
光熱水費	710	495	従来は水道38万、電気33万、新規は各8万、41.5万
獣医師料・医薬品費	2,310	1,155	従来2.1万/頭、新規50%減
減価償却費(乳牛)	評価データなし	評価データなし	
合計	62,150	5%向上 75,645 10%向上 76,085	

18

搾乳ロボット導入による費用対効果の試算結果(経産牛110頭)

項目	従来(バーラー)	搾乳ロボット導入(補助なし)				搾乳ロボット導入(施設に1/3補助)				
		ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6	ケース7	ケース8	
		乳量5%増加		乳量10%増加		乳量5%増加		乳量10%増加		
搾乳ロボット頭数	頭	-	95.7	100.1	95.7	100.1	95.7	100.1	95.7	100.1
搾乳ロボット頭数・乳量・価格	頭	99.0	5.5	3.3	5.5	3.3	5.5	3.3	5.5	3.3
年間乳量(1頭当たり初妊・経産平均)	kg	9,168	9,626	9,870	10,085	10,329	9,626	9,870	10,085	10,329
牛乳販売額(95円/kg)	千円	86,225	92,305	96,733	96,478	101,098	92,305	96,733	96,478	101,098
技術関連の成績	%	-	5	3	5	3	5	3	5	3
搾乳ロボット不適合牛の発生率(含分娩直後牛)	%	-	5	3	5	3	5	3	5	3
体調不良・疾病牛の発生率	%	5	4	3	4	3	4	3	4	3
繁殖障害牛の発生率	%	3	4	3	4	3	4	3	4	3
分娩間隔	日	440	440	410	440	410	440	410	440	410
搾乳ロボットによる収益増加分(乳量増加)	千円	-	6,080	10,508	10,253	14,873	6,080	10,508	10,253	14,873
バーラー関連償却費(含牛舎)・修繕費	千円	3,805	-	-	-	-	-	-	-	-
搾乳ロボット関連償却費(含牛舎)・メンテナンス費用	千円	-	19,215	19,215	19,215	19,215	14,675	14,675	14,675	14,675
搾乳牛・購入飼料費	千円	55,325	54,508	54,592	54,891	54,992	54,508	54,592	54,891	54,992
光熱水費、獣医師料・医薬品費	千円	3,020	1,800	1,754	1,800	1,754	1,800	1,754	1,800	1,754
小計(搾乳ロボット関連償却費+搾乳牛購入飼料費)	千円	62,150	75,523	75,561	75,906	75,961	70,983	71,021	71,366	71,421
搾乳ロボットによるコスト増加分(「搾乳ロボット」「バーラー」)	千円	-	13,373	13,411	13,756	13,811	8,833	8,871	9,216	9,271
効果①: 搾乳ロボットのみ(収益増加分-コスト増加分)	千円	-	-7,293	-2,903	-3,503	1,062	-2,753	1,637	1,037	5,602
労働費減少分	千円	-	8,585	9,121	9,658	9,658	8,585	9,121	9,658	9,658
効果②: ①に労働費減少分を考慮	千円	-	1,292	6,218	6,155	10,720	5,832	10,758	10,695	15,260
効果③: ①にET子牛販売分(15頭)を考慮	千円	-	-1,583	2,787	2,197	8,782	2,947	7,337	8,737	11,302
(参考) 140頭に増頭の場合の差引(収益増-コスト増)	千円	-	-5,764	-1,76	1,209	6,959	-1,224	4,364	4,202	9,402
和子牛40頭生産・販売した場合の差引(〃)	千円	-	9,910	14,300	15,495	20,013	14,450	18,840	18,713	22,799

- 注1) 1頭当たり乳量(従来)は、初妊牛9,000kg、経産牛9,800kgとする。なお「新規」の乳量は搾乳ロボの頭数。
 注2) 新規において搾乳ロボット不適合牛はバケツ搾乳とし、乳量は従来と同じとする。
 注3) 体調不良・疾病牛の発生率や繁殖障害牛は、搾乳不可能な牛が常時何頭いるかを示すものとする。
 注4) 分娩間隔が1カ月短縮すると1日乳量が0.8kg増加するものとし、本表では分娩間隔410日の場合、全体で0.8×95円×搾乳ロボット頭数×305の増収とする。
 注5) 「ET子牛販売分を考慮」では、1頭当たり所得38万円(価格58万円-費用20万円)とし、その増加分を考慮。
 注6) 「労働費減少分」は、搾乳ロボット不適合牛による別搾りを考慮し、ケース1、5は1日16時間、ケース2、6は17時間、ケース3、4、7、8は18時間、各々削減するものとし(調査結果)、時給1,470円(鹿児島県の平均賃金:雇用統計)として計算。
 注7) (参考)の「140頭に増頭の場合の差引」は、搾乳ロボットで飼養可能な120頭搾乳を想定した場合で、労働費は未考慮。
 注8) (参考)の「和子牛40頭生産・販売した場合の差引」は、1頭当たり所得38万円ですが仮に40頭まで増やした場合、ただし牛群構成の変化については考慮していない。

費用対効果分析

- プロジェクトライフ(事業の開始から事業の耐用年数が終了するまでの期間)の間に発生する費用と便益は、単純な積み上げではなく、一定の割引率で割り引いて、現時点の価値額(現在価値)に修正して比較する。
- 事業の費用や便益の流れは、10年、20年と長期にわたるが、それらと比較して投資するかどうかを現在の時点で決定しなければならないからである。
- 例えば、利率6%の100万円の1年後の価値は106万円、2年後は112万円、10年後は179万円となる。これを現在価値で比べた場合、1年先の100万円は94.3万円(100万円×1/1.06)、2年先は89万円(100万円×1/1.06²)、10年先は55.8万円(100万円×1/1.06¹⁰)と同価値となる。

プロジェクト評価では、便益と費用の現在価値を比較するが、以下の3つの方法がある。

内部収益率

便益と費用の現在価値の合計が等しくなるときの割引率をいう。
(エクセルに関数IRRがある。)

純現在価値

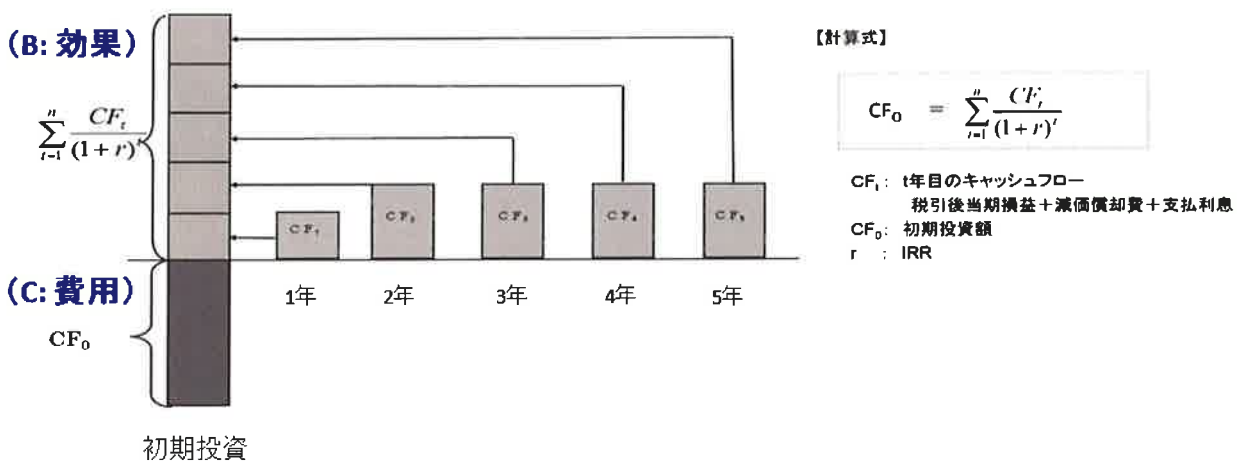
プロジェクトライフ期間中に発生する便益と費用を一定の割引率で割り引いて、現在価値に直してから、便益が費用より大きいかどうかを比較する。どのような割引率を用いるか問題となるが、通常は資本の機会費用として12%をベースとする。(エクセルに関数NPVがある。)

費用便益率

便益の現在価値を費用の現在価値で除した値。B/Cが1以上であれば便益は費用を上回る。このときも割引率が問題となる。

21

費用対効果分析のイメージ



- 将来の価値を現在の価値へ変換して比較し、B=Cとなるときの割引率(%)が内部収益率。わが国の公共事業では、4%以上を投資の妥当性の目安としている。
- B-C の値が純現在価値。絶対的な金額の大きさを比較する。
- B/C の値が費用便益率。B/C=1.0はB=Cなので、1.0以上の有無で判定。

22

4. 畜産ICTにかかるアンケート調査結果

農業情報創成・流通促進戦略に係る標準化ロードマップ(第3版):平成29年3月

調査の目的

- 農業ITベンダーに対して、現在製品化されている農業ITシステムの現状及び機能、並びに農業ITシステムが使用する農作物、農作業、農薬、肥料のコード体系等について整理することを目的
- アンケートへの回答のあった38システムの結果の概要は以下のとおり

作業等の記録に注力したシステムが多い一方、データ活用の機能を保有するシステムは限定的

- 8割以上のシステムが作業管理、生育管理、農薬・肥料管理に対応、もしくは計画中・開発中
- 今後注力されるのは、収量予測、リスク管理・異常警告、コスト管理、出荷・販売管理、人材育成(ノウハウ共有・移転)
- 7割以上のシステムは記録の集計が可能だが、集計表の出力や他の農業経営体とのデータ共有に対応したシステムは5割以下、気付きを与えるような分析結果や将来予測等に対応するのは約2割にとどまる

データベースの作成に統一的な手法がなく、各社独自に対応

- 農作物、農作業は、特定のデータベースがない中で、自主的にデータベースを作成しているシステムが4～5割にのぼっている。初期整備コストは、システムにより大きくばらつきがあるものの、最大1,440時間投入している
- 農薬は、(独)農林水産消費安全技術センター(FAMIC)を利用しているシステムが約4割だが、初期整備コストは最大2,400時間かかっている
- 肥料は、データベースを作成していないシステムが約7割にのぼる
- ユーザーからは、農薬チェック機能の追加や入力簡易化・カスタマイズに関する要望がきている

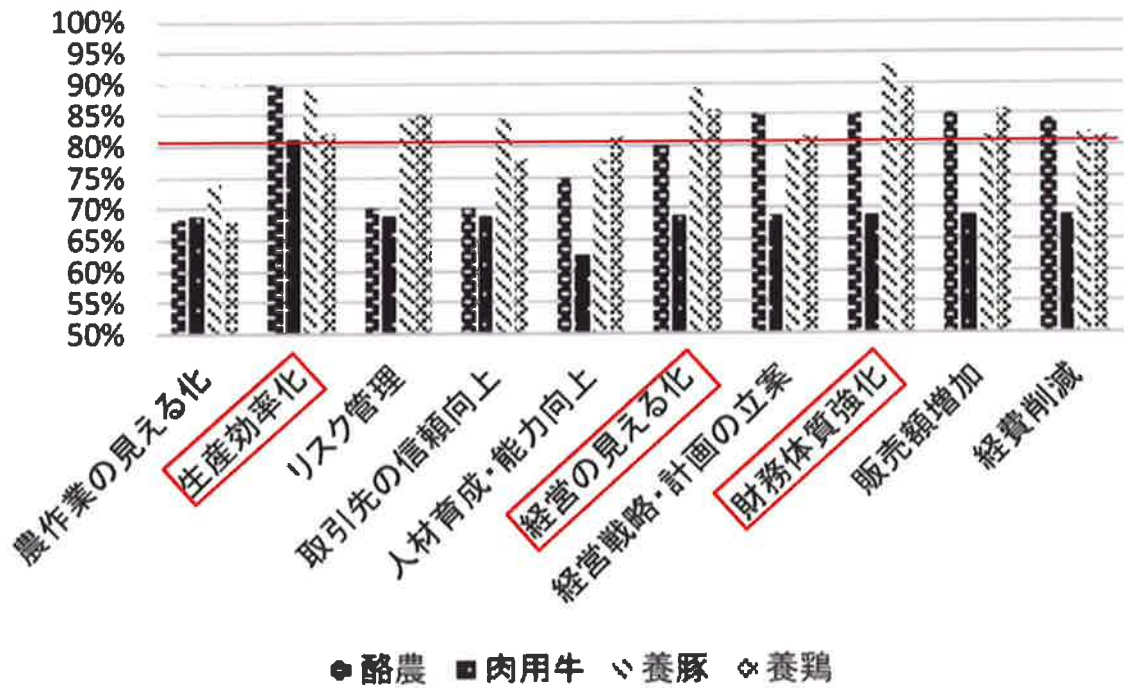
23

太田明里,南石晃明,長命洋佑.九州大学大学院農学研究院学芸雑誌 73(1),2018年2月“畜産経営におけるICT活用率とその費用対効果—畜種別分析”

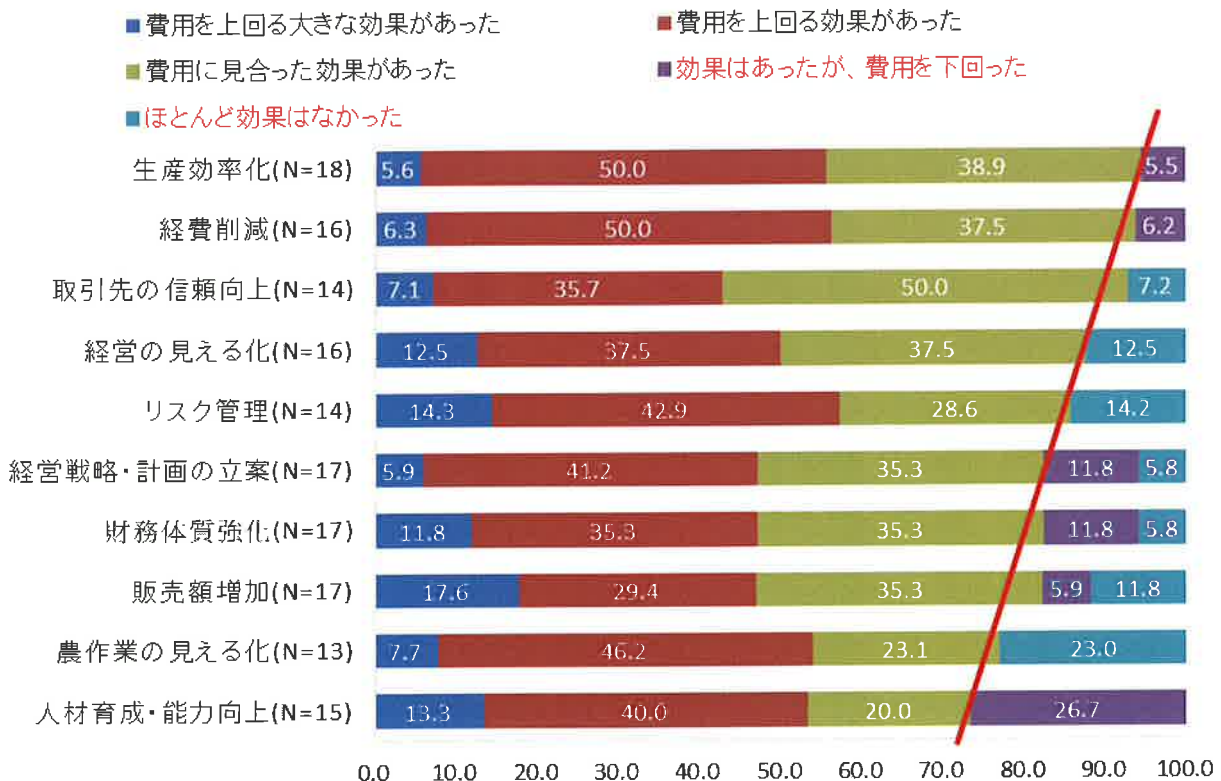
- 全国の農業法人2,468法人に対して九州大学農業経営学研究室が実施した、「農業法人経営における事業展開、人材育成、IT活用に関する調査」の調査票集計結果を使用。
- 調査票回収期間は2016年8月1日～2016年10月13日
- 有効回答数は545(有効回答率:22.1%)
- 質問内容は、業務におけるIT活用の費用対効果など大問15項目(A4サイズ8頁)
- 農畜産物の売上高合計が6割以上を占めた場合、その農畜産物を首位部門農畜産物とし、首位部門が畜産である法人を分析
- 4畜種とICTの費用対効果についてクロス分析

24

畜種別のICT活用率

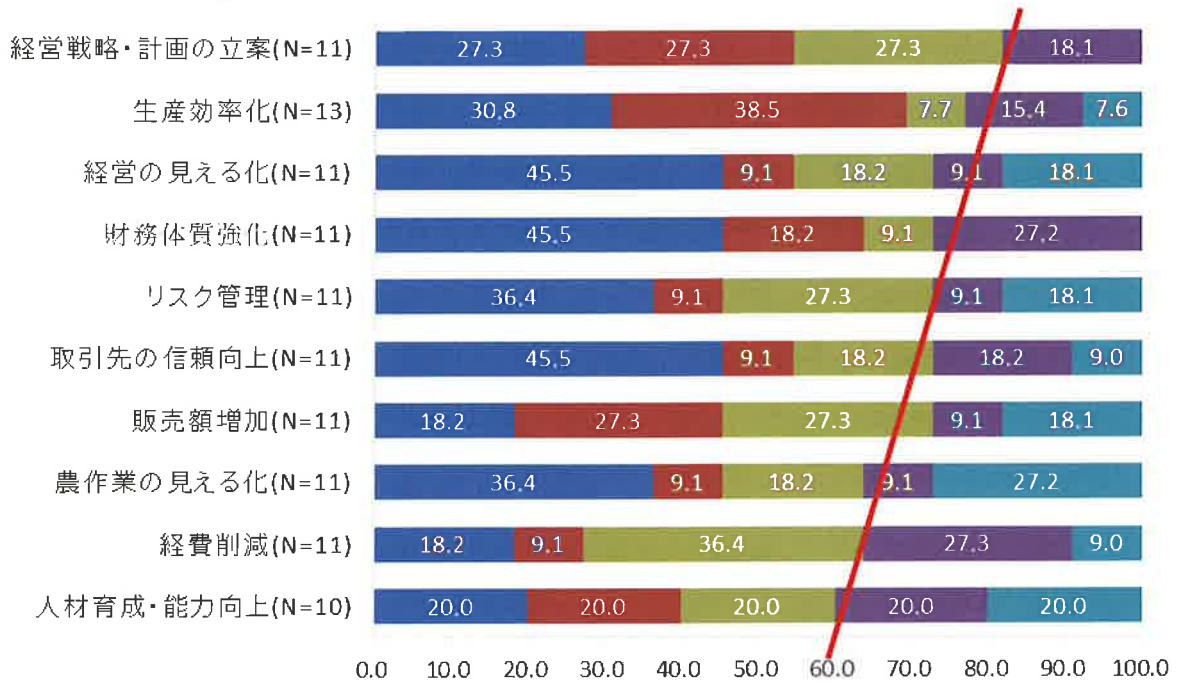


酪農経営におけるICT活用の費用対効果



肉用牛経営におけるICT活用の費用対効果

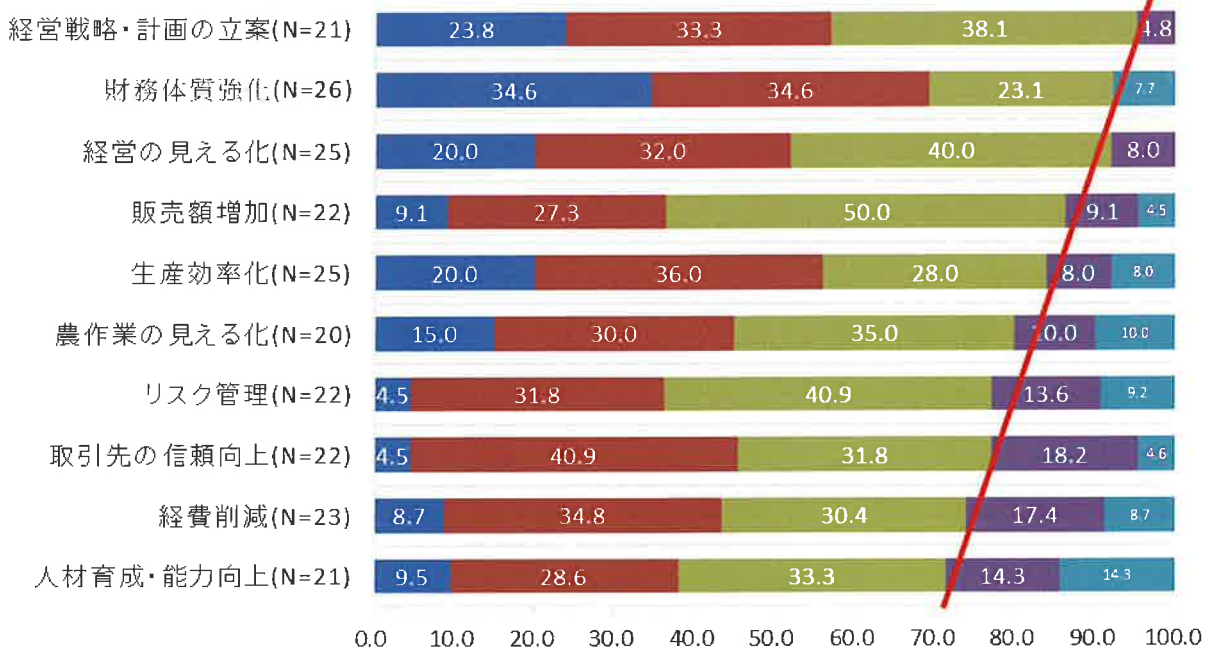
- 費用を上回る大きな効果があった ■ 費用を上回る効果があった
- 費用に見合った効果があった ■ 効果はあったが、費用を下回った
- ほとんど効果はなかった



27

養豚経営におけるICT活用の費用対効果

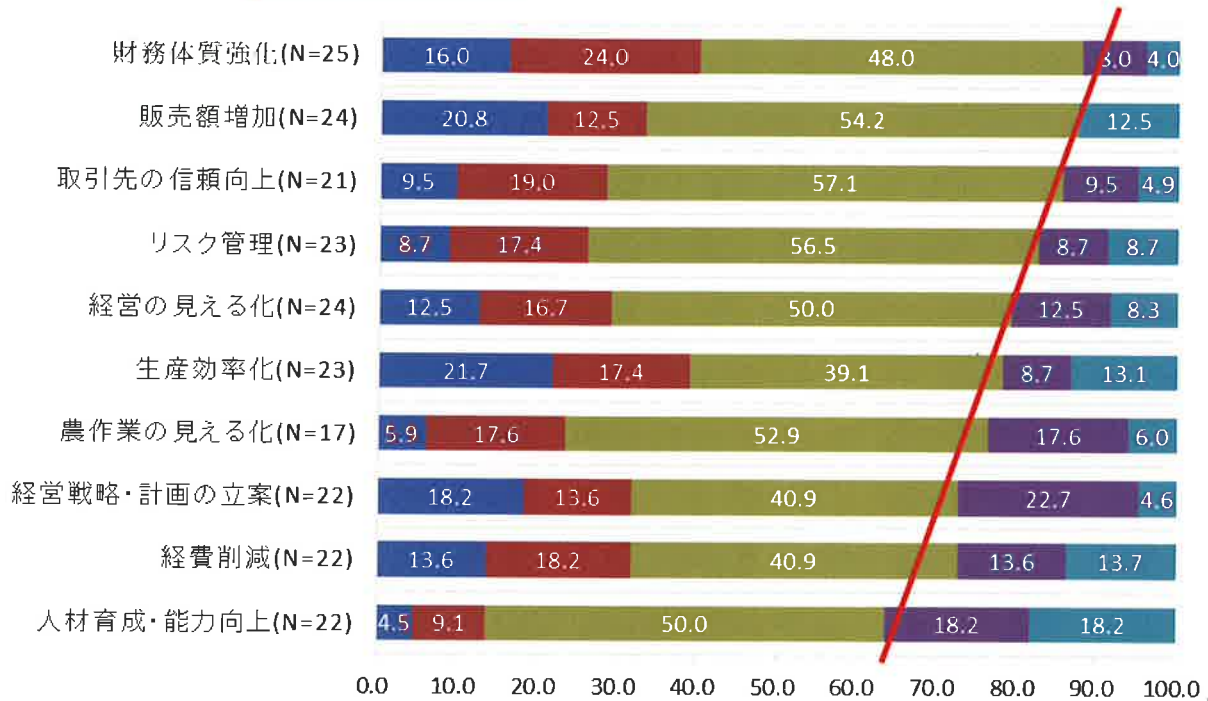
- 費用を上回る大きな効果があった ■ 費用を上回る効果があった
- 費用に見合った効果があった ■ 効果はあったが、費用を下回った
- ほとんど効果はなかった



28

養鶏経営におけるICT活用の費用対効果

- 費用を上回る大きな効果があった ■ 費用を上回る効果があった
- 費用に見合った効果があった ■ 効果はあったが、費用を下回った
- ほとんど効果はなかった



29

畜種とICT活用の費用対効果の関係

ICT活用目的	費用に見合った程度の効果 (%)				費用を上回る効果 (%)			
	酪農	肉用牛	養豚	養鶏	酪農	肉用牛	養豚	養鶏
農作業の見える化	78.6	63.6	80.0	76.5	57.1	45.5	45.0	23.5
生産効率化	94.7	76.9	84.0	82.6	57.9	69.2	56.0	39.1
リスク管理	86.7	72.7	77.3	82.6	60.0	45.5	36.4	26.1
取引先の信頼向上	93.3	72.7	77.3	85.7	40.0	54.5	45.5	28.6
人材育成・能力向上	75.0	60.0	71.4	63.6	56.3	40.0	38.1	13.6
経営の見える化	88.2	72.7	92.0	79.2	52.9	54.5	52.0	29.2
経営戦略・計画の立案	83.3	81.8	95.2	72.7	50.0	54.5	57.1	31.8
財務体質強化	83.3	72.7	92.3	88.0	44.4	63.6	69.2	40.0
販売額増加	83.3	72.7	86.4	87.5	44.4	45.5	36.4	33.3
経費削減	94.1	63.6	73.9	72.7	52.9	27.3	43.5	31.8
サンプル数	14-19	10-13	20-26	17-25	14-19	10-13	20-26	17-25

■ 畜種別の効果 (%) の最大値

30

[MEMO]



「全日畜」は畜種横断の畜産経営者の団体です