

# 地域資源活用を支えるジビエ業務支援システムの開発

## ー制度対応と業務定着を両立する UX 設計に基づくトレーサビリティ支援ー

佐々木 喜一郎 (岐阜協立大学経営学部)

キーワード：トレーサビリティ, UX, DX, HACCP, 持続可能性

### 1. はじめに

日本国内における野生鳥獣の増加は、近年、農業や林業、自然環境に深刻な影響を及ぼしている。2021 年度の農作物被害額は 155 億円に上り、そのうち約 65% をシカおよびイノシシによる被害が占めている。また、森林被害面積は約 5,000 ヘクタールに達し、その約 70% がシカによる食害や樹皮のはぎ取りによるものである [1]。このような被害は、耕作放棄地の増加や農林業従事者の離職を招くのみならず、森林の下層植生の消失や土壌流出の進行により、生物多様性の保全、水源涵養、土砂災害防止、地球環境の保全といった森林の多面的公益機能の喪失にもつながっている [2]。こうした状況に対し、農林水産省は、野生鳥獣の捕獲から搬送、処理、流通、消費までの一連の過程を、ビジネスとして持続可能な形で展開するための政策を推進している。特に、安全で衛生的なジビエ供給体制の確立に向けて、食品衛生管理の徹底と一定規模の処理頭数の確保を重視し、利活用の拡大を図っている [3]。岐阜県においてもジビエ利用モデル地区の一つとして選定され、ぎふジビエ衛生ガイドラインの策定を通じた衛生管理体制の強化と商品規格の統一に取り組んでいる [4]。このように、ジビエの利活用は環境保全のみならず、地域経済の活性化や一次産業の持続、地域ブランドの創出にも資するものとして期待が高まっている。

しかし、制度上求められる要件を満たしながらジビエの安定供給を実現するためには、処理加工施設における厳格な衛生管理と、それに伴う記録業務や行政申請への対応が不可欠である。特に小規模な施設では、コスト面の制約に加えて IT リテラシーや人材の不足といった理由から、業務の多くが紙による手書きや転記に依存しているのが実態である。処理前後の点検記録、搬入情報の管理、帳票の作成および提出などの作業は日常的に発生しており、こうした非構造的な情報処理により、ヒューマンエラーや帳票の不備、作業の属人化といった課題が発生している。これらは業務効率を低下させるだけでなく、衛生管理体制や品質保証体制の不安定化を招く要因にもなっている。

このような制度的および実務的な課題が顕在化するなか、岐阜県内で小規模にジビエの処理加工を行う清流ジビエから、株式会社ギフトップの仲介を通じて、岐阜協立大学地域連携推進センター地域創生研究所ソフトピア共同研究室に対し、業務改善と制度対応を目的とした情報システム導入に関する相談が寄せられた。清流ジビエでは、捕獲された個体を廃棄することなく食肉として処理し流通させるほか、加工食品やペットフードの開発と販売にも取り組み、地域循環型の産業モデルの確立と地域活性化の両立を目指しているが、現場では前述のような制度的および業務的制約により、継続的な運用や効率化が困難な状況にあった。

本研究では、こうした現場ニーズと制度要件を踏まえ、フィールド調査や業務観察、関係者へのヒアリングなどを通じて現状分析と課題抽出を行い、プロトタイプとしての情報システムを構築し、その有効性

を検証する産学連携型の研究プロジェクトを立ち上げた。特に、帳票出力、衛生点検、搬入記録、行政申請といった情報を一元的に管理しながら、現場の作業者が継続的に利用できるよう UX に配慮したシステム設計を重視している点が本研究の特徴である。本研究の新規性は、制度要件と UX の両立を設計原則とし、属人化しやすい記録作業の標準化と定型化を図りつつ、業務フローに自然に組み込める入力支援機能と画面構成を実装した点にある。さらに、開発された業務支援システムは、実務への導入が可能なレベルの実用性を有しており、今後は他地域や他施設への応用も視野に入れた構成となっている。

本論文では、まずジビエ処理加工施設を取り巻く社会的および制度的背景を概観し、地域課題としてのジビエ利活用の現状と政策的動向を整理する。次に、対象施設である清流ジビエにおける実地調査から、業務構造、制度的制約、現場ニーズを分析し、関連研究との比較を通じて本研究の意義と位置づけを明確にする。そのうえで、策定されたシステム要件と技術的方針に基づいて構築した業務支援システムの設計と実装を提示し、導入後の評価結果をもとに、制度対応、業務効率、UX の観点からその有効性と限界を検討する。最後に、ネットワーク経営および経営情報の視点から本研究の成果を位置づけ、地域資源の持続的な活用に資する業務支援システムのあり方と今後の展開可能性について展望する。

## 2. 制度対応の限界と業務課題

本章では、まずジビエの処理加工業務に関する制度的要件とその運用上の課題を整理し、続いて実地調査を通じて明らかとなった小規模施設における具体的な業務構造と制約条件を示すことで、本研究が対象とする支援システムの要件形成につながる実態的な課題を明らかにする。

### 2.1 制度的枠組みと現場実務の乖離

ジビエ処理加工業務における制度的な要請は、食品としての安全性を確保することを目的に極めて厳格な基準が設けられている。これは一般の食肉処理と同様に、食品衛生法をはじめとする関連法令の適用を受けるとともに、野生鳥獣特有のリスク要因を考慮した追加的なガイドラインにも準拠する必要がある。農林水産省は、野生鳥獣肉の衛生管理に関するガイドラインを発表し、捕獲から搬送、処理、加工、流通に至る各段階での衛生管理の徹底を求めている。また、地方自治体単位でも独自の運用基準が策定されており、岐阜県ではぎふジビエ衛生ガイドラインを通じて、搬入時の検査記録、解体処理の手順、冷却と保管の条件、帳票類の保存期間などに関する具体的な実施内容を定めている。

これらの制度的枠組みは、消費者に対する安全性の保証やジビエの信頼性確保という観点では不可欠なものである。一方で、現場における実務への影響は決して小さくない。特に、小規模な処理施設にとっては、制度的要件に基づく帳票出力、点検記録、搬入情報の管理、行政機関への報告といった各種業務が煩雑化し、人的かつ時間的資源への圧迫要因となっている。実際、多くの小規模事業者では、これらの業務を紙媒体による手書きおよび転記によって処理しており、非構造的な情報管理が常態化している。このことは、ヒューマンエラーの誘発、帳票の不備、記録の属人化を通じて、制度遵守そのものの困難さをもたらしめている。

こうした乖離は、制度的枠組みの設計と実務の運用現場との間に存在するギャップに起因している。制度の策定側は一般的な食品安全基準をベースとし、全国一律の基準を導入することで公平性と透明性を確保しようとする。一方で、地域や施設の規模、捕獲環境、処理能力に応じた柔軟な運用が求められる現場では、その標準化された制度がむしろ現場対応力を削ぎ、業務の過重化につながっている。たとえば、1日あたりの処理頭数が少ない地域施設でも、帳票のフォーマットや提出頻度、記録内容は大規模処理施設

と同様の水準が求められる場合が多い。この点に関して、日本獣医師会も、小規模事業者にとつての衛生記録義務の負担軽減と、現場実態に即した情報管理支援の必要性を指摘している [5]。

また、制度的要件がデジタル化を前提とした記録管理への移行を求めているにもかかわらず、現場には十分な IT リテラシーや機材、ネットワーク環境が整っていない場合が多い。とりわけ高齢者が中心となつて運営している地域施設では、タブレットやクラウドベースの帳票管理に対する抵抗感や、初期設定の困難さが障壁となることが報告されている [6]。制度がデジタル技術による効率化を推奨する一方で、それを支える支援策や人的サポートが不十分である点も、制度と実務の乖離を拡大させている。

このように、ジビエ処理加工業務における制度的枠組みは、理念的には公共衛生の確保とジビエ産業の持続的成長を両立させるものであるが、現実の現場においては、制度の一律適用が業務の煩雑化と実務負担の増大をもたらしている。本研究では、このような制度と現場実務の構造的ギャップを制度的枠組みと現場実務の乖離として位置付け、次節において現場調査に基づいた具体的な業務構造と課題を明らかにする。

## 2.2 清流ジビエにおける業務構造と記録業務の実態

清流ジビエは、岐阜県内で捕獲された野生鳥獣を対象に、その処理および加工を行い、食肉として供給する小規模な地域拠点である。施設の運営は、少人数体制のもとで多様な業務を同時に遂行する必要があるため、業務が特定の個人に依存しやすく、非効率な運用が生じる構造的な課題を抱えている。以下では、フィールド調査と業務観察、ならびに関係者への聞き取り結果をもとに、清流ジビエにおける業務構造と記録業務の実態を整理する。清流ジビエでは、処理施設の作業担当者が捕獲者から個体を引き受け、施設に搬入するところから業務が始まる。捕獲から搬入、処理、出荷、販売に至るまでの業務は段階的に構成されており、それぞれの工程において制度上の記録と管理が求められている。こうした業務フローと、施設、人材、衛生、経理といった管理との関係を含めた全体構造を以下に示す（図 1）。

まず、清流ジビエの業務全体は、主に搬入、処理、加工、出荷、申請の 5 つの段階に分類できる。それぞれの段階では異なる性質の記録や報告が求められており、特に制度上の要請が厳しい搬入、処理、出荷の各段階では、詳細かつ正確な記録が不可欠とされている。

たとえば、捕獲された個体を施設に搬入する際には、捕獲の日時、場所、捕獲者の氏名、個体属性および状態などを記録した搬入票の作成が義務づけられている。これらの情報は、県や市町村に対して報告する必要があり、記録に不備がある場合には行政からの指導や補助金対象からの除外といった対応を受ける可能性がある。加えて、搬入後の個体には衛生管理の観点から処理前の点検が行われ、体表の汚染状況や異常の有無を記録することが求められる。

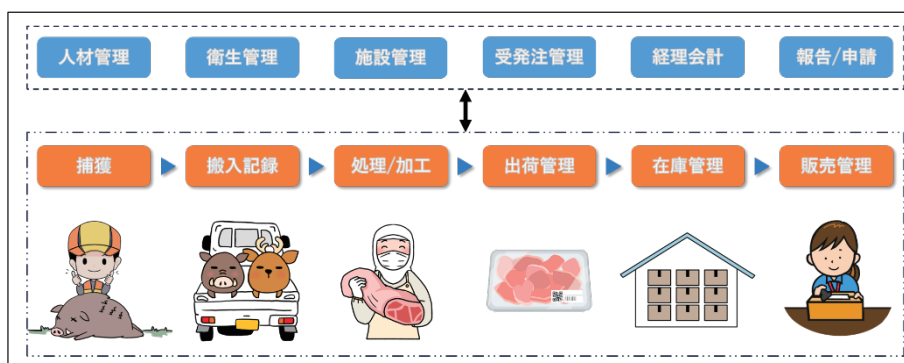
処理の段階では、洗浄、解体、冷却などの工程ごとに、使用する器具の消毒状況、従業員の健康状態の確認、処理手順の遵守状況などについて記録が行われる。これらの記録は、衛生管理計画に基づく帳票として作成され、保管されるとともに、定期的に行政機関への提出が求められている。

しかしながら、現在の記録業務は主に紙の帳票に手書きで記入する方式が取られており、業務の負担を増大させている。特に繁忙期においては、記録が後回しになることがあり、後日、従業員の記憶をもとに記入する場面も確認されており、こうした運用は記録の正確性や信頼性を損なうリスクを伴う。

また、申請に関する業務では、県に提出する衛生管理報告書や実績報告書に加えて、助成金の申請に必要な証憑書類の整備も求められる。これらの書類はそれぞれ異なる書式や提出要件に対応する必要がある。実地調査では、帳票の作成が一部の従業員に集中している状況が確認された。このような属人的な負担の偏在は、業務の継続性にも影響を与えかねない。

以上のように、清流ジビエにおける業務構造には、制度的な要請に基づいた多様な帳票作成が含まれており、それらの多くが手書きによって遂行されているのが現状である。このことから、現場の実務においては、制度対応の確実性を保ちながら、業務の継続性および効率性を同時に確保するための情報支援の導入が強く求められている。

図1 清流ジビエにおける業務フローと業務構造



## 2.3 記録業務における課題と制度対応のジレンマ

前節で示したとおり、清流ジビエの現場には、衛生管理を中心とする多数の記録業務が存在し、それらはすべて制度上の要請に基づいている。制度との整合性を保つためには、記録の網羅性、正確性、そして即時性が求められるが、現場ではこれらの要請がかえって実務上の負担となっている。本節では、そうした記録業務に内在する構造的な課題と、制度への対応を進める過程で生じている現場のジレンマについて分析する。

記録業務における最大の課題は、作業時間の圧迫と作業効率の低下である。捕獲から処理、さらに出荷へと至る一連の作業工程のなかで、記録作業が介在することにより作業者の動線が分断され、本来の手順が中断される場面が頻発している。たとえば、解体処理の途中に使用した器具の消毒状況を記録する必要がある場合、紙の帳票に記入するために一度手袋を外し、手を洗浄し、記録台に移動するといった一連の非生産的な動作が伴う。このような記録手順の割り込みは、単に作業効率を損なうだけでなく、作業者の心理的な負担としても蓄積されている。

さらに、記録に用いる帳票の種類が多岐にわたることも、現場に混乱をもたらす一因である。衛生管理に関連する帳票だけでも、搬入に関する帳票、冷却温度の記録用紙、器具の消毒に関する記録用紙、作業者の健康状態確認のための帳票などが存在し、重複や記入漏れが生じやすい状況にある。特に、同一の情報を複数の帳票に記載しなければならない場合には、記録の一貫性を維持することが困難となる。また、これらの帳票は行政ごとに微妙に様式が異なるため、再編集や転記作業が求められることになり、結果として業務が属人化しやすく、記録ミスの温床となっている。

制度的な観点からすれば、これらの記録作業は食品の安全性と衛生の確保において不可欠な措置であり、適切に実施されることが法的にも義務付けられている。たとえば、岐阜県が策定したぎふジビエ衛生ガイドラインでは、処理施設に対して毎日の清掃や消毒の実施記録、温度管理の記録、さらには従業員の健康状態の確認に関する記録の作成と保存を求めている。また、食品衛生法に基づく衛生管理手法の導入



義務化により、全国的に記録管理の厳格化が進んでいる。これらの制度は、食肉としてのジビエに対する不安を払拭するために不可欠な社会的基盤であることに疑いの余地はない。

しかし、こうした制度設計が現場の実態、たとえば処理施設の規模、人員体制、情報技術の整備状況などに十分な配慮を行わないまま、一律の記録義務を課している点については、過重な負担を強いているとの指摘がある。現場においては、制度的な対応が重要であるとの認識は共有されているが、限られた人員や時間の中で、それらの要請すべてに継続的に対応することが難しいという声もある。ただし、こうした現状は、外部に対して積極的に語られることは少なく、現場に内在する課題として蓄積しているのが実態である。

このように、制度が要求する記録水準と現場が現実実施可能な作業水準との間には明確な隔たりが存在しており、このギャップを埋めるためには、制度と現場の双方において柔軟かつ具体的な調整が必要となる。特に、記録の内容とその記録方法について、現場の実情に即した最適化を進めることが求められる。また、制度側においても、現場の負担を軽減できるような対応方針が不可欠である。その具体的な手段としては、単なる帳票の電子化ではなく、作業動線や現場の情報活用能力に配慮した、実務に適した情報システムの導入が現実的な解決策となりうる。

#### 2.4 制度適合と現場継続性を両立する情報基盤の必要性

前節で明らかになったとおり、ジビエ処理加工施設においては、制度上の要請に基づく記録業務が多岐にわたり、それが現場における業務負担の増加を引き起こしている。特に小規模な施設では、記録の正確性や網羅性を制度に準拠したかたちで確保しながらも、作業現場の継続性や効率性を損なわない運用が強く求められている。こうした状況を踏まえ、本節では、制度への適合と現場の継続性の双方を成立させる情報基盤の必要性について検討する。

制度が求める帳票や記録業務は、食品の安全性を確保し、行政への報告義務を果たすうえで不可欠なものである。しかし、これらを単純にデジタル化しただけでは、現場の作業効率や運用上の継続性が必ずしも改善されるわけではない。たとえば、入力画面の構成が複雑であったり、実際の作業動線に適合しない操作を強いるような設計であったりする場合には、記録ミスや記入漏れ、あるいはそもそも記録がなされないといった新たな課題が生じるおそれがある。したがって、制度上の要件を満たす情報の構造や形式と、現場で確実に運用できる操作性との間に橋をかけるような設計思想が必要である。

このような観点から近年注目されているのが、制度に準拠しつつも現場の作業者にとって無理なく自然に使える業務支援システムの設計である。具体的には、タブレット端末による直感的な画面入力、搬入記録の簡略化を目的としたバーコードや2次元コードの活用、あるいは記録済み情報の自動転記や帳票の自動生成などが、制度要件と現場運用の両立に資する要素として挙げられる。これらの仕組みにより、作業の流れを中断することなく記録作業を進めることが可能となり、業務の標準化や担当者の属人性を排除する効果も期待できる。

加えて、このような情報基盤の導入にあたっては、現場の情報機器に対する習熟度や利用環境への十分な配慮が不可欠である。大規模な施設では専任の情報管理担当者や高度なネットワーク環境を備えている場合もあるが、小規模な地域拠点では、現場の作業者自身が記録業務を担うことが一般的であり、そのため操作の簡易さ、障害発生時の復旧対応の容易さ、さらには研修や初期導入にかかる負担の軽減といった観点が導入の可否を左右する要素となる。

さらに、制度への適合と現場の継続性の両方を実現するためには、記録されたデータの再利用性や将来的な拡張可能性といった観点も重要である。蓄積された情報が構造化されて管理されることにより、将来

の衛生監査対応、行政への報告書の自動生成、流通履歴管理への対応、経営分析など、業務効率を超えた付加的な価値の創出が期待できる。これは単なる省力化にとどまらず、施設の中長期的な経営戦略や自治体との連携体制においても大きな意義を持つ。

このように、制度が求める要件と現場が直面する制約という対立関係を乗り越えるためには、現場の運用実態に適応可能なかたちで制度要件を満たす情報基盤の整備が急務である。そしてこの情報基盤は、単なる電子化ツールではなく、現場の作業環境と調和する操作性を備えた支援機構として、業務全体を包括的に支える仕組みとして構築される必要がある。

### 3. 関連研究

こうした課題に対処すべく、本研究では、小規模ジビエ処理施設における業務記録の電子化および一元化を実現する Web ベースの支援システムを構築し、制度要件と現場実務の両立を図ることを目的としている。本研究の目的に関連する研究領域としては、食品トレーサビリティ、衛生管理に関する情報通信技術の活用、小規模事業者に対する情報システムの導入、UX 設計、さらには情報ネットワークを活用した地域経営戦略など、複数の分野が挙げられる。本章では、それらの領域における代表的な研究成果を参照し、本研究の立ち位置と独自の貢献を明らかにする。

#### 3.1 食品トレーサビリティと制度対応型システムの動向

食品トレーサビリティは、HACCP（危害分析重要管理点方式）や国際規格に基づく制度的枠組みにより、生産から加工、流通に至る各段階で履歴情報を記録し連携させる仕組みとして広く認知されている。特に畜産業においては、個体識別番号を活用した履歴記録が義務化され、無線識別技術や 2 次元コードを活用した情報システムの開発が進展している。高岡 [7] は、牛肉流通における 2 次元コード対応記録の導入が消費者の信頼向上につながった事例を報告し、履歴情報の可視化が制度への信頼強化に寄与することを示した。岡 [8] は、食品トレーサビリティシステム導入の課題としてデータ項目の統一性の欠如や帳票出力要件の複雑さを指摘し、テンプレート整備および自動生成機能の重要性を述べている。本研究では、行政帳票への対応を前提とした表計算形式での出力機能を実装し、制度対応と実務運用の両立を目指している。また、総務省によるジビエ利用の推進に関する調査結果報告書 [9] では、ジビエ分野において捕獲、搬入、処理、出荷の各段階における記録の分断が行政報告や流通拡大の障害となっていることが指摘されており、情報通信技術を活用した一貫した記録基盤の必要性が提起されている。本研究のシステムは、各工程における記録情報の連携を可能にし、ジビエ産業特有の情報断絶を補完する役割を果たす構造となっている。

#### 3.2 小規模施設における ICT 導入と UX 設計の重要性

小規模な地域拠点においては、情報通信技術の導入に際して、資金の制約、人材確保の困難、操作習熟に対する不安、制度改正への対応力の低さといった課題が存在する。こうした施設では、導入の容易さだけでなく、継続的な運用の可能性が重視される。鱗原 [10] は、様々な情報システムの実態調査から、UX 設計が不十分なシステムは短期間で利用が中断される傾向があると指摘し、日常に自然に組み込まれる設計の必要性を述べている。本研究では、画面構成を分かりやすく分類し、進捗表示や予定通知などの視認性を高める設計により、記録作業を負担の少ない日常行動として定着させることを試みている。高橋ら [11] は、入力補完や自動保存、完了確認といった支援機能を備えた仕組みが、記録頻度や精度を向上させ、記録継続を促進する効果をもつことを報告している。こうした UX 設計は、記録の信頼性を高め、ヒューマン

エラーを予防する仕組みとしても機能する。また、単なる使いやすさにとどまらず、作業者の心理と行動を前提に設計された経験の質として捉える必要がある。本研究の画面設計と操作構成は、こうした観点に基づき、作業負担を最小化しつつ制度に対応するための支援環境として構築されている。

### 3.3 モダン Web 技術と制度対応型アーキテクチャの応用

近年の業務支援ツールは、最新の Web アプリケーション技術やクラウド基盤と組み合わせることで、開発効率、保守性、同期性、拡張性の面で高い柔軟性を実現している。稲垣ら [12] は、教育支援システム開発において双方向データ同期が負担の軽減に貢献した事例を紹介している。吉本 [13] は、地方自治体情報システムにおいて、帳票出力の柔軟性が制度対応と現場適応を同時に実現する鍵であることを論じており、本研究においても、帳票テンプレートのカスタマイズ機能を備えることで、自治体ごとの様式差に対応可能な設計となっている。また、非同期通信による高速な処理、接続障害時のデータ保存機能、認証と操作権限の分離構成など、制度とセキュリティの両面における配慮を施しており、現場業務に即した制度適合型アーキテクチャを実現している。

### 3.4 トレーサビリティシステムとネットワーク経営の視座

トレーサビリティは、近年、組織内部における業務管理の枠を超え、地域間や行政との連携を支える情報資源として評価されている。神成ら [14] は、農産物流通において、トレーサビリティ情報が信頼性と販路拡大に貢献する中核的経営資源であると指摘し、ネットワーク経営の観点からその意義を明らかにした。長尾 [15] は、ジビエ流通における制度、地域資源、マーケットの連携の中核としてトレーサビリティが果たす役割に注目し、地域経営戦略との統合を提言している。本研究においても、内部業務支援を越えた地域連携支援基盤としての機能を重視しており、帳票出力、履歴照会、行政提出、消費者提示といった多様な用途に対応する設計を採用している。さらに、後藤ら [16] は、行動科学と心理特性における記録行動とフィードバック設計の関係性に注目し、行動継続に与える設計要因の影響を実証している。また、羽田ら [17] は、看護分野において、記録行動を業務改善の中核と位置づけた設計が制度の実効性確保に寄与することを示した。これらの研究成果は、制度と記録行動の関係が単なる義務の履行ではなく、設計によって行動を支援する構造に転換すべきことを示している。このように、記録情報は内部管理のための証跡から、地域間の信頼構築を支える媒介へと変容しており、本研究はその具体的な設計実践の一事例として位置づけられる。

## 4. システム要件定義

前章では、制度対応型情報システムに関する先行研究を踏まえつつ、本研究が現場実務に接続する実装的貢献を意図している点を明らかにした。ここで問題となるのは、単なる情報システムの設計にとどまらず、実際に制度運用と現場作業が両立する形での支援環境をいかに構築するかという観点である。制度に準拠した帳票記録や衛生点検といった必須業務を、現場作業の流れを阻害せず、かつ継続的に運用可能な形で記録かつ管理する必要がある。本章では、第 2 章で明らかにした現場の制度的および業務的課題と、第 3 章に示した関連研究を踏まえたうえで、清流ジビエを対象とする支援システムに求められた設計要件を具体化し、その機能要件と技術の方針について明示する。さらに、将来的な運用の継続性と拡張性も視野に入れ、制度と現場の間にある構造的な乖離を埋めるべく構築された情報基盤としての特徴を整理することとした。

#### 4.1 現行業務から導かれた機能要件

清流ジビエでは、捕獲された野生鳥獣の受け入れ、処理、加工、出荷といった一連の流れのなかで、制度に基づいた記録や帳票の作成が義務付けられている。しかし、小規模施設であるがゆえに、これらの作業は紙媒体による手書きや転記に依存しており、業務の煩雑化と記録の属人化が深刻な課題となっていた。とりわけ、処理個体ごとの履歴記録、衛生点検項目の網羅、帳票の正確性、申請様式への対応など、業務と制度の双方の要請に応える形で情報が一貫して管理される仕組みが存在しなかった。これらの実態に対し、本研究では、現場での情報記録を支援するシステムを構築するにあたり、次の4点を主要な機能要件として抽出した。第1に、捕獲個体ごとの搬入記録、処理記録、衛生記録、出荷記録を一貫した個体識別子に基づいて紐付け、履歴として統合的に管理可能な仕組みとすることとした。これにより、各記録の断片化を回避し、トレーサビリティの精度を高めることが可能となる。第2に、制度で求められる帳票項目を網羅しつつ、現場作業者が作業の合間に自然な流れで入力できるUIを設計し、記録行為の継続性と正確性を両立させることとした。第3に、記録された情報をもとに、行政提出用の帳票を自動生成できるよう構成し、転記や再入力といった重複作業を排除することとした。第4に、すべての記録データには、ユーザと入力日時を自動的に記録するメタデータを付与し、制度遵守の根拠として機能する透明性を担保することとした。これらの要件は、UXの向上を通じて制度運用の確実性を高め、業務の平準化と再現性を支援する設計方針として具体化された。

#### 4.2 情報基盤の構成と技術的設計方針

本研究における情報基盤は、小規模ジビエ処理施設の現場環境に適応しつつ、制度要件を満たす記録業務を支援することを目的に設計した。特に、本システムは、現場作業者が日常業務の中で無理なく情報を記録および管理できるよう、簡便な操作性と安定した通信環境、拡張可能な技術構成を同時に実現する必要があった。そのため、システムの設計方針としては、現場導入時の負担軽減、制度への準拠、保守運用の容易さ、将来的な機能追加への柔軟性の確保を重視することとした。

システムの全体構成は、Webブラウザから操作可能なシングルページアプリケーションとして構築されており、専用のアプリケーションや複雑なインストール作業を不要とする構成を採用している。ユーザは、汎用のタブレットやPCから直感的に操作可能であり、情報入力から帳票出力までの一連の処理が、ブラウザ上で完結する仕組みである。UIは、タッチ操作と視認性を意識した構成とし、処理工程や記録対象ごとに適切に画面を切り替えることで、操作手順と作業導線が干渉しない設計を施すこととした(図2)。

本システムでは、フロントエンドフレームワークとしてAngularを採用し、モデルと表示処理を明確に分離した構成を実現することとした。これにより、記録内容の追加や画面構成の変更が比較的容易に行え、メンテナンス性と拡張性の高い情報基盤を構築することができる。また、開発言語にはTypeScriptを選定し、静的型チェックによって記述ミスや不整合を早期に検出することで、開発工程の品質を確保することとした。現場業務では、帳票に必要な項目数が多く、状態管理や条件分岐が複雑であるため、安全性と構造の一貫性を担保するこの選定は極めて有効であると考えられる。

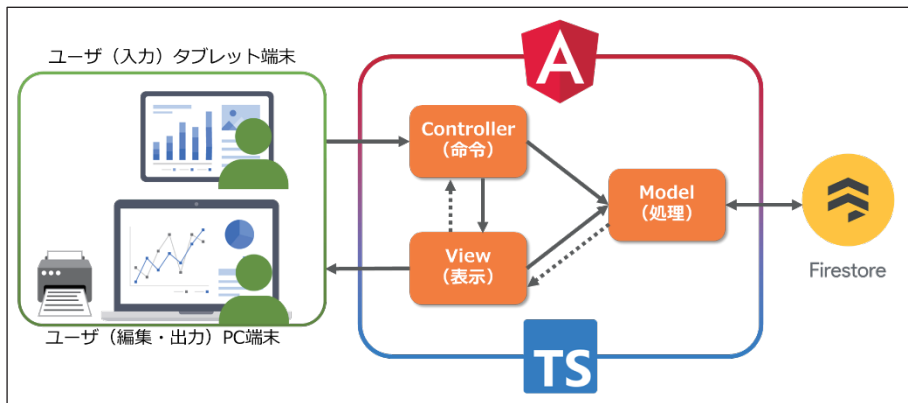
データ管理にはGoogle FirebaseのCloud Firestoreを用い、NoSQLベースのスキーマレス構造により、柔軟なデータ設計と構造化された履歴管理の両立を可能とした。Firestoreは、リアルタイム同期機能、オフライン対応、暗号化通信に標準対応しており、通信環境が安定しない環境でも入力の確実性が確保される。これにより、現場では一時的なネットワーク遮断が発生してもデータ入力が中断されることなく継続され、接続回復後に自動的に同期されるため、作業者の心理的な負担も軽減される。



さらに、Firebase Authentication と Firestore Security Rules の組み合わせにより、ユーザごとの操作権限管理とアクセス制御を可能とした。たとえば、管理者は帳票の編集や出力が可能である一方、作業者は入力のみ限定されるといった運用が可能となり、制度上求められる記録の真正性や操作履歴の透明性が担保されるよう設計した。このような認証と認可の仕組みにより、記録内容の改ざんや意図しない情報漏洩を防止する情報セキュリティ体制を整備することとした。

本情報基盤は、初期導入時点から将来的な拡張を視野に入れており、機能単位のモジュール構造を採用している。これにより、記録項目の追加や帳票形式の変更、外部システムとの API 連携などが、既存構成を崩さずに柔軟に実装できることとした。たとえば、地方自治体が導入する行政システムとの連携や、国が定める食品トレーサビリティの共通基盤への接続にも対応可能な設計を採用している。このような柔軟な構成は、現場の制度適合性を将来的に維持しつつ、DX 推進に対応する情報インフラの構成要件とも合致する。

図 2 ジビエ業務支援システムの全体構成



#### 4.3 導入体制と将来展開を見据えた設計上の配慮

本システムは、単なる技術的な機能の充足ではなく、現場の人員構成や運用体制の実情に適合してはじめて、その価値を発揮するものである。そのため、導入初期には施設関係者との協働を重ね、実作業中の画面利用実験や入力試行を通じて、導入の可否を左右する要素を綿密に洗い出した。とりわけ、端末の持ち運びや、手袋を装着したままでもスムーズに操作できる入力設計、帳票印刷のタイミングといった細部まで配慮することが求められた。このような導入過程においては、単なる技術提供ではなく、現場と制度の間を媒介する存在として、本研究の立場を位置付ける必要があった。

したがって、記録項目や画面仕様の変更は、制度要件と現場作業の双方を踏まえたうえで合意形成を図りながら進めることとした。さらに、将来的に施設の人材が入れ替わった場合にも持続的に運用可能となるよう、マニュアル整備、画面上の説明ガイド、遠隔サポート体制の構築など、運用フェーズへの橋渡しを意識した設計的配慮も組み込んだ。これにより、システム導入が一過性の取り組みにとどまらず、現場に定着する情報基盤となることを目指した。

以上のように、本章ではジビエ業務支援システムの要件定義について、制度的背景と現場の実務要請の双方に立脚して明らかにした。次章では、システム要件に基づいて実装されたシステムの構成要素および具体的機能を提示し、導入効果と今後の展望について検討する。

## 5. システム設計および実装

本章では、第4章で示したシステム要件定義に基づいて構築したジビエ業務支援システムの成果を、各機能の構成と運用の観点から詳述する。このシステムは、制度的枠組みと現場実務の乖離を埋める実践的な解決策として位置づけ、記録業務の効率化、制度対応の確保、業務プロセスの再構築を支援することを目的に設計および実装した（図3）。記録支援、業務支援、そして制度的要件への準拠という3つの課題を統合的に解決する本システムは、単なる情報システムの設計にとどまらず、小規模施設における持続可能な地域資源活用の中核となることを志向している。本システム全体の構築方針と記録設計に関する要点を示し、そのうえで各機能の設計内容と実装成果、さらには現場における運用評価から有効性を述べる。

図3 ジビエ業務支援システムのトップ画面構成

The screenshot shows the top screen of the Jibie Business Support System. At the top, there is a status bar with the date '2021年03月22日(月)', time '09:49', and temperature '12.5°C'. Below this, there is a header area with '大野町鳥獣被害対策協議会' and 'トレーサビリティシステム'. The main content area is divided into several sections. A red box labeled 'A' highlights the header area. A blue box labeled 'B' highlights the user name display area. A red box labeled 'C' highlights the logout button. A blue box labeled 'D' highlights the notification area. A red box labeled 'E' highlights the '施設・点検' (Facility Check) button. A yellow box labeled 'F' highlights the '搬入記録' (Loading Record) button. A pink box labeled 'G' highlights the '作業管理' (Work Management) button. A green box labeled 'H' highlights the '外来者チェック' (Visitor Check) button. A green box labeled 'I' highlights the 'データ' (Data) button. A blue box labeled 'J' highlights the 'その他' (Others) button. Below the screenshot, there is a table explaining the labels A through J.

<p>A：日時と天気 現在の日時と天気、気温が表示される。</p> <p>B：ユーザ名 ログインしているユーザ名が表示される。</p> <p>C：ログアウト ログアウトのポップアップが表示される。</p> <p>D：お知らせ カレンダーの予定が表示される。</p> <p>E：施設・点検 施設と設備の点検を行う。</p>	<p>F：搬入記録 搬入時の記録表を記入する。</p> <p>G：作業管理 処理作業時の点検を行う。</p> <p>H：外来者チェック 施設入室時の衛生チェックを行う。</p> <p>I：データ データの確認、出力、修正を行う。</p> <p>J：その他 事業者名簿およびマニュアルを表示する。</p>
--	---

### 5.1 システム設計における記録支援と情報構造の統合方針

本研究では、搬入から処理、出荷に至る業務プロセスの中で発生する記録作業を、現場の実態と制度的要請の双方に適合させることを目的として、ジビエ業務支援システムを設計および構築した。ジビエ処理加工施設では、行政機関への提出書類、補助金申請、衛生管理、トレーサビリティの確保といった目的の

ため、各工程で正確かつ即時性のある記録が求められている。しかし、従来の運用では紙媒体による手書きが中心であり、記録の負担増大、属人化、転記ミスといった問題が慢性的に発生していた。

このような課題に対し、本研究では、記録作業を業務の負担としてではなく、作業の自然な一部として統合することを設計思想の中核に据えた。UI および UX 設計においては、作業者の動線や習熟度を踏まえ、入力負荷を最小限に抑えるよう配慮した。記録対象を工程単位で整理し、使用頻度や入力形式に応じて画面構成を最適化した。日常的に使用される入力画面には、選択肢の視認性を高めるインタフェースや、Yes/No 型ボタン、ホイール式ピッカーなどを導入し、直感的な操作を可能にした。一方で、月単位で行われる衛生点検や設備管理については、記録の網羅性と閲覧性を優先した構成とし、重複を避けつつ再利用性を高める仕組みとした。

また、記録データを再利用可能なかたちで統合管理するため、情報構造も整備した。個体識別番号をキーとして、搬入情報、処理記録、異常所見、衛生点検結果、帳票出力データを一元的に連携させることで、従来の紙記録では困難であった情報の一貫性と帳票の即時生成を実現した。これにより、現場の作業者が工程ごとに異なる記録票を扱う必要がなくなり、記録の簡素化と整合性を同時に達成した。制度対応に関しても柔軟性を確保するため、帳票テンプレートの動的切り替え機能を実装した。ジビエ関連の補助金や報告制度は自治体ごとに提出様式や記載内容が異なるため、記録データから自動抽出かつ変換を行い、Excel および PDF 形式にて出力できるように設計した。この構成によって、帳票作成にかかる作業負担を大幅に軽減した。

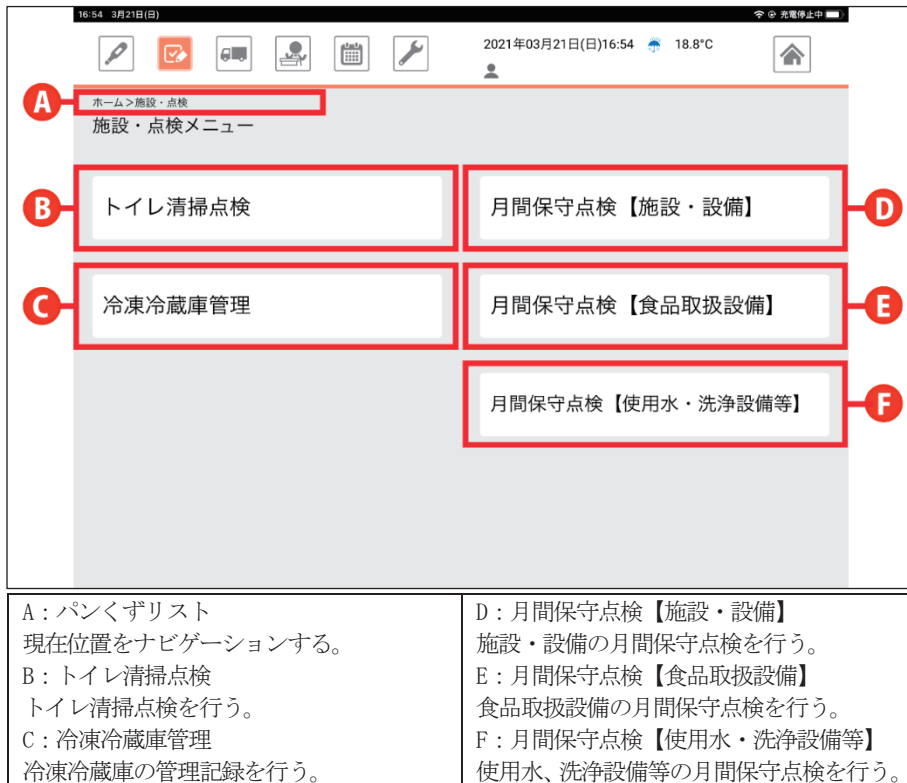
さらに、本研究では、ICT 環境が十分に整っていない施設でも無理なく導入できるよう、システム機能をモジュール構成とした。搬入記録機能から導入を開始し、衛生点検や加工記録、帳票出力機能を段階的に追加できるように設計した。この柔軟な導入体制により、施設の規模や業務体制に応じて段階的な運用を実現した。このように、本研究では、制度的要件と現場実務の双方に応じたシステム設計を通じて、記録支援、情報統合、帳票出力の各機能を段階的に展開可能な構成とした。この構成は、ジビエ処理施設における制度適合性と業務持続性を両立させる情報基盤として、実用性と将来展開性の両面で意義を持つものとなっている。次節では、これらの構成に基づいて実装した施設および設備点検支援機能について、具体的な構成と運用実態を詳述する。

## 5.2 施設と設備の点検機能

本研究におけるジビエ業務支援システムは、処理施設における業務フローの記録を支援するものであり、その中核をなすのが施設設備の点検機能である。ジビエ処理加工施設は衛生管理の重要性が極めて高く、日常的な確認項目の確実な記録と、自治体など外部への報告書提出に耐えうる形で記録保存が求められる。加えて、現場の実態としては人員の少なさや ICT に対する抵抗感などもあり、従来の紙記録では忘却や転記ミスが発生しやすく、点検の実施そのものが形骸化してしまうこともあった。

こうした状況を踏まえ、本機能は単なる記録補助にとどまらず、点検の実施を促し、記録が自然に習慣化される UX を伴う仕組みとして設計された。たとえば、定期的に必要な点検が未実施である場合は、ジビエの搬入記録や処理加工記録の各機能を一時的に使用不可とする制御が働く。これにより、業務の連続性の中で点検の優先順位を視覚的に伝えるとともに、点検そのものを業務サイクルの一部に定着させる効果が生まれている。この点検機能には、日常点検と月間保守点検が用意されており、UI は作業頻度と重要性に応じて最適化されている（図 4）。トップページには、実施すべき点検がある場合に注意喚起のメッセージが表示される設計となっており、UX 的には自分の業務に何が求められているかが即座に理解できる構造となっている。

図4 施設と設備点検に関する記録機能のメニュー画面構成



また、カレンダー形式の表示では、いつ何の点検を行う必要があるかが直感的に把握でき、作業者の不安や迷いを減らし、次にすべき行動を可視化する支援にもなっている。たとえば、施設利用頻度の高い項目であるトイレ清掃点検では、点検対象のうち、利用頻度が高いものを画面左側に、一定間隔で実施されるものを右側に配置するというUXを意識したボタン設計がなされている（図5）。点検実施者は、あらかじめ登録してあるユーザリストからプルダウン形式で選択できる。点検項目には、天井のホコリ確認、便器洗浄薬液、ドア開閉、ゴミや汚物の除去、ペーパー類の補充、便器洗浄拭掃除、換気、洗浄剤の残量確認、床や壁や拭掃除、電池切れ、手洗いや拭取り、追加項目が含まれる。すべての項目はYes/No形式の大きなボタンで選択でき、手袋を装着したままでもストレスなく操作できる設計となっている。必要に応じて備考欄に自由記述も可能であり、何か伝えたいことがある場合に、すぐに書き留めておけるという心理的安心感を提供する。入力がすべて完了した後は、送信ボタンを押すことで確認ポップアップが表示される。この一連の手順は、記録を誤って送信することへの不安を軽減し、作業完了を視覚的および感覚的に実感できるフィードバックとして機能している。これは記録作業への達成感や責任の可視化として作用し、UX上の重要な要素である。冷凍冷蔵庫管理の点検機能も同様の思想で設計されている（図6）。点検実施者はユーザリストから選択でき、定時業務の時間帯である9時または15時をワンタッチで選択可能である。温度入力については、ホイール状の数値ピッカーを用いて迅速かつ直感的に操作できる。特記事項があれば備考欄で補足記述が可能であり、入力後は確認ポップアップを経て登録される。また、定期的に必要な点検としては、月間保守点検施設設備、食品取扱設備、使用水や洗浄施設等の3つが用意されており、タブメニューを切り替えることでそれぞれの項目を確認および入力できる。



図5 トイレ清掃点検の画面構成

16:47 3月21日(日) 2021年03月21日(日)16:47 18.8°C

**A** ホーム>施設・設備>トイレ清掃点検 **C** チェック者  
テスト1

**B** トイレ清掃点検

天井のホコリ確認 Yes No	ペーパー類の補充 Yes No	床・壁・拭掃除 Yes No
便器洗浄（薬剤） Yes No	便器洗浄（拭掃除） Yes No	電池切れの確認 Yes No
ドア開閉の確認 Yes No	換気 Yes No	手洗い洗浄・拭取り Yes No
ゴミ・汚物の除去 Yes No	洗浄剤の残量確認 Yes No	追加項目（仮） Yes No

備考  
備考を入力

**D** 送信

**A** : パンくずリスト  
現在位置をナビゲーションします。

**B** : 作業のタグリスト  
搬入記録に必要な作業が分類されている。

**C** : チェック者  
チェック者を選択することができる。

**D** : 送信  
入力したデータを送信する。

図6 冷凍冷蔵庫管理の画面構成

10:18 3月21日(日) 2021年03月21日(日)10:18 18.8°C

**A** ホーム>施設・設備>冷凍冷蔵庫管理 **C** チェック者  
テスト1

**B** 冷凍冷蔵庫管理

測定時間  
9時 15時

主要冷蔵庫温度 -3 °C	サブA冷蔵庫温度 -3 °C
主要冷凍庫温度 -25 °C	サブA冷凍庫温度 -25 °C

備考  
備考を入力

**D** 送信

**A** : パンくずリスト  
現在位置をナビゲーションします。

**B** : 作業のリスト  
必要な作業が分類されている。

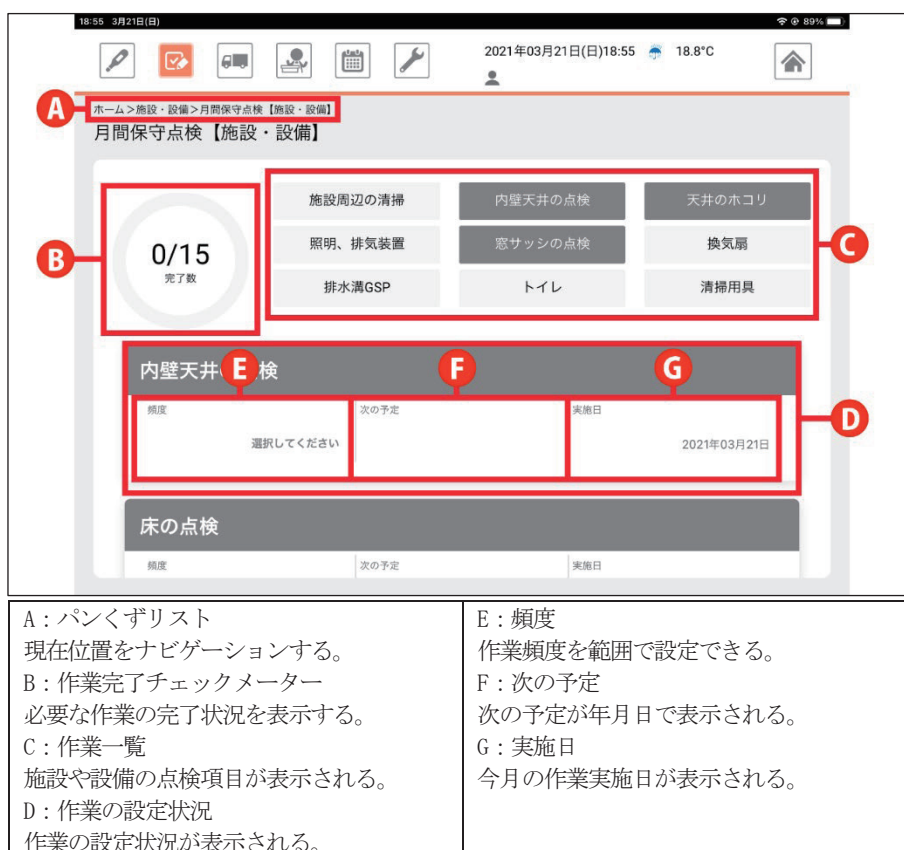
**C** : チェック者  
チェック者を選択することができる。

**D** : 送信  
入力したデータを送信する。

月間保守点検施設設備では、施設周辺の清掃、照明や排気装置、排水溝、内壁天井、窓サッシ、トイレ、換気扇、清掃用具の点検が対象となっており、On/Off ボタンで選択すると、ポップアップメニューが開いてYes/No での点検状況、点検者選択、備考記入が可能になる。すべての項目を確認して送信すると、該当作業は完了扱いとなり、円形進捗メーター上に進捗状況が視覚的に反映される。(図7)。

さらに、すべての点検作業の進捗状況は、円形進捗メーターによって数値的かつ視覚的に示される。未完了のカテゴリにはチェックマークが表示されないため、進行状況をひと目で把握でき、どこまで作業が完了しているか、どの部分が未対応であるかが明確になる。これは、属人化の解消、記録の抜け漏れ防止、さらにはワークシェアリングの促進に寄与するものである。加えて、記録完了の積み重ねが視覚的に示されることにより、作業者にとって点検をやり切ったという達成感を与え、記録作業の動機づけを補強するUX 的機能ともなっている。最終的に、すべての点検記録は、地方自治体ごとの提出様式に適合した Excel ファイルとして出力可能である。これにより、記録が単に内部管理用にとどまらず、行政対応や外部報告にも直結する形式で保管されることとなり、自分の記録がきちんと活かされているという意識を持つことができる。これは記録へのモチベーション維持において重要な要素であり、業務の意味の可視化という UX 的価値を体現している。このように、本機能はUI 設計の工夫のみならず、作業者の認知負荷を減らし、作業への参加意識や達成感を醸成する UX 的配慮を多層的に組み込むことで、単なる点検記録のデジタル化にとどまらない記録の定着と習慣化を支える仕組みとなっている。

図7 月間保守点検の画面構成



同様に、月間保守点検食品取扱設備では、包丁やまな板、スライサー、X線装置の異常確認、冷蔵庫棚の消毒、真空包装機、消毒装置証明、計器類の検査校正などが対象である。UIは先述の構造と統一されており、作業者にとってはいつもの手順で記録を進められるという操作の予測可能性と安心感が得られる。UXとしては、記録が一貫して同じ流れで進行できることが、記録作業の抵抗のなさに直結している。

月間保守点検使用水や洗浄施設等では、作業内容が共通と消毒に分類され、タブメニューによって切り替え可能となっている。共通タブには、手洗い設備の可動状況、石鹸の残量、配管の漏れ、手洗い鉢の清潔さ、湯温が70度以上に設定されているかなどがあり、すべてYes/No形式で選択できる。消毒タブには、消毒液の濃度、次亜塩素酸ナトリウム溶液の在庫、噴霧器の破損有無、アルコールの濃度や在庫などがあり、必要に応じて消毒希釈目安表を参照できるボタンも設けられている。これにより、記録時の判断に迷った場合でも、即座に情報確認が可能であり、UX的には安心して記録できるという知的支援がなされている。

### 5.3 ジビエの搬入記録機能

本研究におけるジビエ業務支援システムでは、狩猟または有害捕獲された野生鳥獣の搬入時点から、個体ごとの情報を網羅的かつ正確に記録し、後続する処理加工や帳票出力と連動させることが極めて重要である。本システムに搭載されたジビエの搬入記録機能は、その情報の起点として、搬入区分、捕獲状況、個体属性、異常所見などの多様な情報を統一的に管理することを可能にすると同時に、現場の作業負担を軽減し、記録の正確性と迅速性を両立する設計がなされている（図8）。

図8 野生鳥獣搬入記録の画面構成

図8の画面構成は、野生鳥獣の搬入記録を行うためのUIです。画面の構成要素は以下の通りです。

- A:** パンくずリスト。現在位置をナビゲーションする。
- B:** 作業のタブリスト。点検記録に必要な作業が分類されている。
- C:** 作業の詳細情報。分類された作業の入力画面が表示される。
- D:** チェック者。チェック者を選択できる。
- E:** 次へ。次のタブの内容に画面遷移する。

この機能では、UI 上にタブメニューを用いることで、搬入に関する一連の記録作業を見通しのある構造として提示している。これにより記録者は、手順全体の中で自身が今どの工程を進めているのか、また次に記録すべき情報が何であるかを直感的に把握できる。記録の流れに迷いが生じることなく、UX の観点からも一貫性のある操作が可能となっている。各タブでは、搬入方法や搬入区分、捕獲者情報、捕獲状況、個体情報、異常所見、内臓摘出方法、受取結果などが段階的に表示され、作業者は一画面ごとに記録を完了しながら進行できる。また、完了したタブは色が変わる仕組みを取り入れており、記録の進捗が視覚的に確認できるため、記録忘れの防止にも寄与している。

搬入方法の入力では、捕獲者搬入または現地引取を On/Off ボタンで選択する構造とし、特殊な引き取り条件がある場合にはチェックボックスで柔軟に対応できる。また、生体搬送の有無についても、ラジオボタンによる選択が可能であり、視認性と操作性の高い設計となっている。搬入区分では、捕獲目的である狩猟、個体数調整、有害駆除、認定事業、緊急捕獲、その他を On/Off 形式で選択し、その後の入力項目が自動的に切り替わる構造を採用している。これにより、記録対象の混乱を避け、必要な項目だけに集中できる UX が設計されている。

捕獲者の情報では、自治体で管理されている従事者番号を本システムにも取り込んでおり、捕獲者が属する制度や地区によって柔軟に対応可能な構成となっている。捕獲日と捕獲時間はホイール型のピッカーを用いて、迅速かつミスのない入力を可能とし、天候の晴、曇、雨、雪や気温も同様の選択式 UI により、入力作業の簡便性が確保されている。これにより、記録作業が作業者にとって時間を奪われる行為ではなく、自然に作業と並行して行える行為へと転換される UX が実現している。

個体情報に関する記録は、搬入区分によって UI が最適化されており、狩猟、認定事業、緊急捕獲、その他の区分においては、鳥獣種、性別、妊娠の有無、推定年齢、総重量の記録が求められる。鳥獣種は、よく申請書類で扱われる主要な種類であるイノシシ、シカ、クマなどが On/Off ボタンで提示され、これ以外は自由記述により対応する構造となっている。年齢や性別については選択式で、重量はホイール型ピッカーにより 1 キログラム単位で素早く入力できる。また、性別がメスの場合には妊娠項目が自動で表示されるように制御されており、UX 的に作業者の意図を先回りする設計となっている。

個体数調整区分においては、国や自治体の補助金申請などで提出が求められる 4 種の写真である遠景、近景、再マーキング、尻尾切断の添付が必要であるため、項目別に最大 1 枚、合計 4 枚までの画像をアップロード可能な UI が提供されている (図 9)。アップロード後はサムネイルが表示され、即座に確認できるため、どの写真を添付したか覚えていないという UX 上の不安を払拭する。また、有害駆除区分では、罠や檻にかかった状態の写真と止め刺し後の写真の 2 点が添付対象となっており、いずれも同様の UI と UX 設計が適用されている。これらの構造は、行政申請との整合を高めるだけでなく、現場作業者にとって何をどう記録すべきかが常に目に見えるという記録体験を支えている。

捕獲方法と捕獲場所の記録では、一般的に使用される捕獲手段である箱ワナ、くくりわな、銃猟などを On/Off ボタン形式で選択でき、場所の記録については定型地名を提示する選択式と自由入力の併用により、柔軟性と標準化の両立が図られている。異常所見と内臓摘出方法の入力では、複数の典型的症状である奇形、化膿、脱毛などを一覧で表示し、複数選択が可能な構造となっており、視覚的に負担なく入力できるよう配慮されている。自由記述欄も併設されており、作業者が感じた違和感や特記事項を即座にメモできる UX が確保されている。

最後に、受入結果の記録では、食用活用、廃棄処分、鳥獣被害活用の選択に加え、買取金額や買取区分についての情報も入力可能となっている。金額は数値入力欄で、属性はラジオボタンにより選択可能であり、記録完了後には確認ダイアログが表示される。この構造は、誤送信を防止するとともに、作業者が自分の



記録がきちんと保存されたという安心感を得られるよう配慮されたUX上のフィードバック機能である。

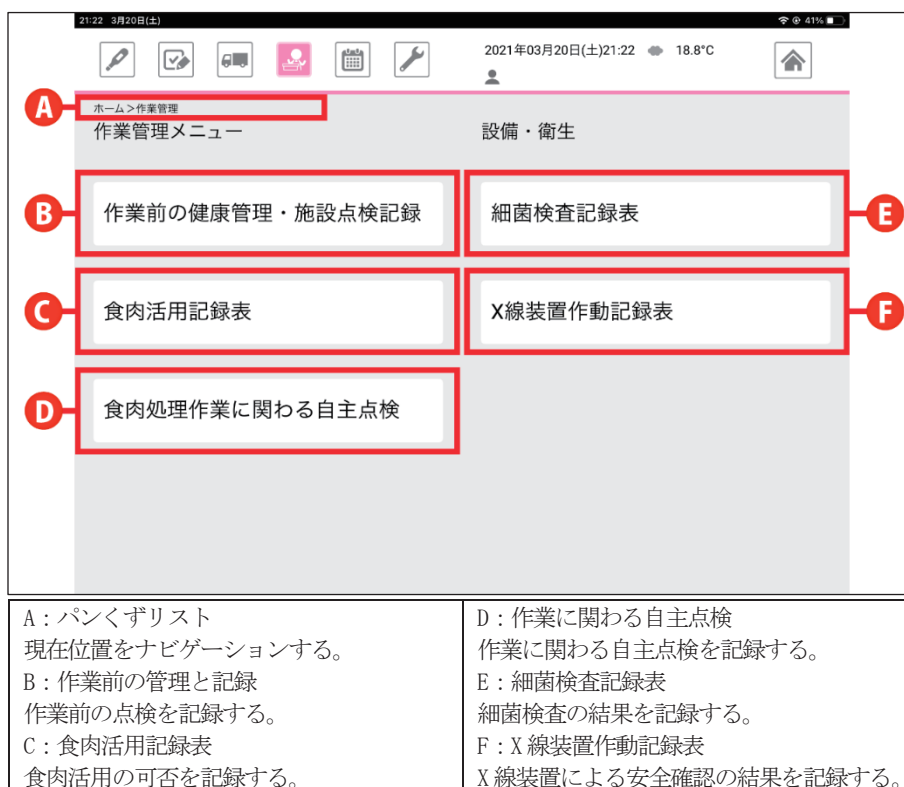
以上のように、本搬入記録機能は、現場の実態に即した多様な入力項目を網羅する一方で、そのすべての操作において迷わず入力できる、視覚的に状態を把握できる、記録が自分の手で確実に完了したと実感できるというUX設計が一貫して適用されている。個体識別番号とすべての記録が連動して保持されることで、後続の処理加工記録、帳票出力、トレーサビリティQRコード生成へとシームレスに情報が接続される点でも、本機能はシステム全体の中心的な役割を果たしている。

図9 個体数調整区分における画像アップロード画面構成

#### 5.4 ジビエの処理加工記録機能

本機能のトップページでは、処理工程を5つの記録カテゴリに分類し、作業前の健康管理および施設点検記録、食肉活用記録表、食肉処理作業に関わる自主点検、細菌検査記録表、X線装置作動記録表として表示される（図10）。各カテゴリはタブ形式で整理されており、UXを重視した段階的構成により、記録の全体像を把握しやすく、また現在の進捗状況も視覚的に確認可能である。タブを完了するごとに表示が変化する仕組みは、作業の進行感を明示的に提供し、作業者に達成感と安心感を与える設計となっている。作業前の健康管理および施設点検記録では、作業前の健康状態の確認に加え、作業区域である搬入エリア、搬入室、形成室の衛生状況を記録する。たとえば、搬入時のチェック項目としては、発熱、吐き気、下痢、化膿の有無、装飾品の有無、正しい手洗いの実施などがあり、これらはすべてYes/Noボタン形式で選択可能である。画面上のボタンは大きく配置されており、手袋を着用したままでも確実に操作できる構成となっている。また、備考欄の設置により、作業者の観察事項や注意点をその場でメモできるため、記録の柔軟性と現場の即時性を両立させている。各エリアの点検も同様に、排水溝の清潔さや換気状態、長靴消毒槽の設置状況、給湯温度の確認など、対象項目を網羅的にカバーしている。特に注目すべきは、水質検査や室温など、数値で管理される項目に対しては、ホイール型の数値ピッカーを用いた入力UIを実装しており、正確で迅速な入力が可能となっている。これにより、手入力による誤記入や入力ミスリスクを軽減し、記録作業の品質が飛躍的に向上している。

図 10 作業管理に関する記録機能のメニュー画面構成



食肉活用記録表では、異常所見の記録、臓器の確認、破棄部位の選択が行われる。異常所見では、個体番号を入力する形式だが、48 時間以内に搬入された個体が自動的に候補として表示される機能が備わっており、作業者の負荷軽減と記録の一貫性保持に寄与している。UX の観点では、このような記録者の行動を先回りする設計が、記録作業への不安や煩雑さを大幅に軽減している。

臓器の確認項目では、肺、心臓、肝臓、脾臓、腎臓、胃腸などの状態について、異常なし、炎症、壊死、変色、硬結などの選択肢が提示される。これにより、判断に迷うことなく素早く入力が完了する設計となっている。また、子宮に関しては、妊娠数が 0～2 頭という選択肢として設定される一方で、必要に応じて数値ピッカーや自由記述で詳細に入力できる。これにより制度的に必要な記録要件と、現場からのフィードバック内容を同時に記録できる柔軟な構成となっている。

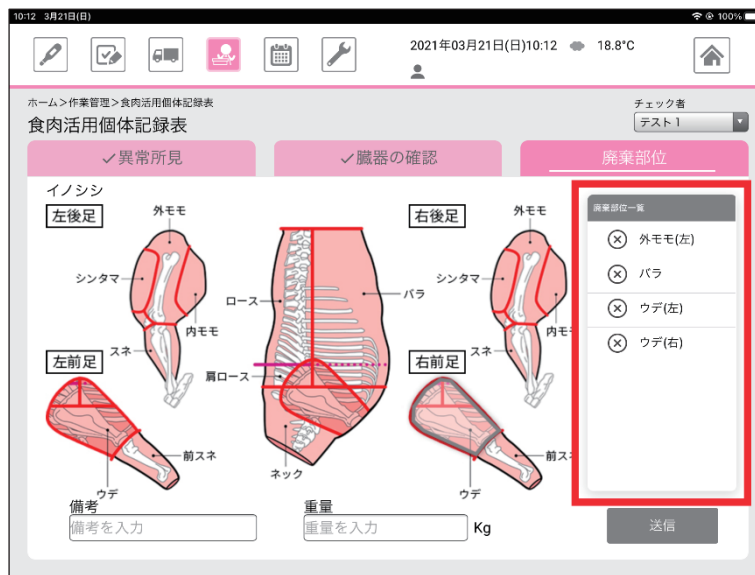
破棄部位の記録においては、イメージマップを導入しており、対象となる鳥獣であるシカまたはイノシシに応じた部位イラストを画面に表示し、該当部位を直接選択することで記録が可能である (図 11)。この視覚的選択方式は、作業者の直感的操作を促進するとともに、視覚的に破棄部位一覧が表示されることによって、記録内容の確認および修正が即時に可能となる。これも、UX 上のわかりやすさややり直しやすさを備えた重要な構成要素である。

食肉処理作業に関わる自主点検では、加工や包装に関する準備、設備の清掃状況、消耗品の不足確認、冷蔵保管庫の状態、作業終了後の清掃実施などが記録対象となる。これらの項目も、視覚的に整理されたボタンと入力補助機能により、現場作業の一部としてスムーズに入力できる構成が徹底されている。これにより、従来は後回しになりがちだった記録が、作業の一連の流れの中で自然に行えるよう UX が設計され

ている。加えて、各記録画面に共通して存在する確認ダイアログは、記録完了前にポップアップで入力内容を確認できる UX 上のフィードバック機構である。これにより、記録内容に対する意図の最終確認が可能となり、操作ミスや漏れを抑止すると同時に、作業者に自分の記録が完了したという達成感をもたらす。さらに、本機能は防水ケースへの対応、手袋着用時の操作性向上、視覚的 UI の色の変化やイラスト活用、ピッカー式数値入力など、現場作業環境を前提としたハード面とソフト面の設計を融合しており、記録作業をストレスの少ない体験へと転換している。

このように、本機能は記録の網羅性、正確性、制度的対応性という基本要件を満たしつつ、UX の観点から作業者の習熟、作業負荷、安心感、達成感に対する設計的工夫を多層的に組み込んでいる点に特徴がある。記録が単なる義務ではなく、処理品質を高める重要なステップであると作業者自身が納得できるよう支援する本機能は、ジビエ処理の現場におけるトレーサビリティ体制の実効性と信頼性を担保する不可欠な構成要素である。

図 11 廃棄部位の画面構成



### 5.5 QR コード連携および出力支援機能

本研究におけるジビエ業務支援システムは、捕獲から処理および出荷に至るまでの一連の工程を記録し、それらの情報を統合的に管理することにより、制度的要請と現場の運用実態の両立を図るものである（図 12）。その中でも、QR コード連携および出力支援機能は、処理された個体の情報を最終製品と結びつけ、流通や帳票出力、申請処理を可能とするインターフェースとして設計された。これは単なる識別手段ではなく、システム全体の記録と活用を統合するキーとして機能する。本機能の中核は、個体単位で生成された情報に紐づくトレーサビリティ情報を、視覚的に識別可能な QR コードとして出力し、それを商品ラベルや管理用台帳に活用できる点にある。QR コードには、個体識別番号、搬入区分、捕獲日、処理日、処理施設名、処理者情報、異常所見の有無、検査結果、廃棄部位、活用目的、搬入証明番号などがエンコードされる。これらの情報は、先行するジビエの搬入記録機能および処理加工記録機能で一貫して記録された内容に基づいており、記録者の負担なく、自動的に統合および出力される構成である。印刷処理に関しては、QR コー

ド生成後、A4 用紙でのラベル印刷や、シール形式でのラベル出力、PDF や PNG 形式での電子保存にも対応している。また、印刷の際には、表示内容をカスタマイズできるプレビュー画面が設けられており、現場で求められる柔軟性にも対応できる。特に複数個体を一括で出力する場合には、システム内で個体番号の範囲を指定することで、選択的な一括ラベル出力が可能となっており、事務処理の効率化に寄与する構成となっている。

図 12 データ選択の画面構成

図 12 データ選択の画面構成

画面構成要素の説明:

- A: パンくずリスト  
現在位置をナビゲーションする。
- B: 野生鳥獣搬入記録表  
野生鳥獣搬入記録表のマスターデータを表示する。
- C: 野生鳥獣搬入報告書  
野生鳥獣搬入記録表の提出データを表示する。
- D: 日付検索  
日付を指定してデータを検索できる。
- E: 搬入区分検索  
搬入区分を指定してデータを検索できる。
- F: 日付の項目  
データが作成された日付を表示する。
- G: 時間の項目  
データが作成された時間を表示する。
- H: 搬入区分の項目  
データの搬入区分を表示する。
- I: 個体番号の項目  
データの個体番号を表示する。
- J: 1 行のデータ  
1 記録分のデータを 1 行で表示する。

日付	時間	搬入区分	個体番号
2021年03月20日	03:48	狩猟	000I01000A010
2021年03月20日	03:48	狩猟	000I01000A010
2021年03月20日	01:47	狩猟	222K02000A011
2021年03月20日	01:47	狩猟	222K02000A011
2021年03月20日	01:27	狩猟	322K02000A011
2021年03月20日	01:27	狩猟	322K02000A011
2021年03月15日	12:36	狩猟	022F02000A011
2021年03月15日	12:36	狩猟	022F02000A011

UX の観点から見ると、本機能では自分が記録してきた内容が、最終的にどのように活用されるかを作業者が視覚的に実感できる点が特筆される。作業者が入力した捕獲日や異常所見といった情報が、実際の QR コードに反映され、製品ラベルとして貼付されることで、記録が無駄ではなく、製品と直結しているという納得感と達成感を得られる設計がなされている。この感覚は、記録業務へのモチベーション維持にもつながり、記録精度や業務継続性を高める要因となる。また、本機能は行政提出用の帳票出力とも連携しており、QR コード情報と各種記録データをもとに、地方自治体の提出様式に対応した帳票を自動生成する機能を備えている (図 13)。



図 13 データ出力の画面構成

11:33 3月21日(日) 2021年03月21日(日)11:33 18.8°C

ホーム>データ>データ一覧>野生鳥獣 搬入記録表

野生鳥獣 搬入記録表

記録者 羽賀 真由美

搬入項目	内容			
搬入区分	狩猟			
生体搬送	有			
捕獲者	ハガマユミ			
事業者番号	5	-	2	
捕獲日時	1970/01/18	天気	雪	気温 14°C
搬入日時	1970/01/18	天気	雨	気温 14°C
鳥獣種	ヘビ	性別	メス	妊娠 アリ
推定年齢	5歳	総重量	2kg	
捕獲方法	箱ワナ罠			

戻る 出力する

A：パンくずリスト  
現在位置をナビゲーションする。

B：データプレビュー  
選択されたデータの内容を表示する。

C：戻る  
データ一覧のメニューに戻る。

D：データ出力  
様々なファイル形式で出力する。

帳票形式は自治体によって異なるが、Excel テンプレートをベースに、必要な情報をセルに自動配置マッピング機能により、転記作業を不要とした。この点においても、作業者の負担軽減および記載ミスの防止に大きく貢献しており、記録することが行政手続きの効率化に直結する体験として組み込まれている。

加えて、QR コード出力機能は、食品表示義務や事業者間取引においても活用できるよう設計されている。特に加工肉や部位ごとのパッケージに貼付されるラベルは、ジビエ処理施設の内部のみならず、飲食店や小売業者などへの納品時においても、その信頼性の可視化に貢献している。UX の観点では、この製品は誰がいつどのように処理したかが分かるという情報の提示が、流通および提供段階における安全性や信頼性の担保にもつながっており、ジビエ産業全体の信用構築に寄与する。

本機能は、システム全体における出口であると同時に、記録の成果を可視化する窓口として設計されている。搬入から処理に至る情報が、QR コードというひとつのコードに統合され、印刷可能な形で具現化されることで、記録行為そのものが意味のあるものであるという実感を作業者にもたらす。本機能の導入により、処理現場の記録精度、制度対応力、流通対応力が向上するだけでなく、作業者の記録意欲や記録習慣そのものを高める UX 的意義を内包する仕組みとなっている。

## 5.6 利用支援機能と UX 向上設計

本研究で開発したジビエ業務支援システムは、搬入から処理、出荷および記録出力に至るまでの業務を一貫して管理することを目的として構築された。その中心には、個体情報や処理記録といった主要なデータを入力および管理する機能群が存在するが、それらを円滑かつ効率的に運用するためには、作業者の記録体験を支援する補助的な機能群もまた不可欠である。本節では、これまでの機能に加えて、現場での実

用性や操作性を高めるために実装された利用支援機能と、それらがもたらす UX の向上設計について整理し、その有効性を検討する。

本システムには、日常的なジビエ処理業務の実施に必要な周辺情報の記録や、業務全体の進行を支援する機能が複数実装されている。たとえば、外来者チェック機能は、処理施設に出入りする行政関係者や業者等の記録を行うものであり、氏名、所属、訪問目的、健康状態、持ち込み物の有無などを記録できる構成となっている。これにより、施設における衛生管理の一環として、出入りの追跡性と透明性を確保し、万一のリスク発生時にも速やかなトレース対応を可能とする体制が構築されている。

また、作業日程や記録進行を視覚的に管理するためのカレンダー機能も備えられている（図 14）。このカレンダーは、搬入、処理、点検、記録の完了状況などを日付ごとに一覧表示し、予定された作業と実施状況の乖離を視覚的に示すことで、現場における記録の抜け漏れを防止する構造を持つ。特定の日付をクリックすることで、該当日の全記録データへのショートカットも可能であり、事務処理や報告書作成の効率化にも寄与している。

さらに、各作業の進行状況を定量的に把握する作業進捗インジケータも重要な役割を果たす。たとえば月間点検に関しては、完了済みおよび未実施の項目数が円形進捗メーターで表示され、作業の達成度が明確に視認できる構成となっている。これにより、作業者が今どこまで進んでいるのか、何が未実施なのかをひと目で確認できるようになっており、記録業務への主体的関与を促す設計となっている。

記録されたデータは、複数の切り口で柔軟に検索および出力可能である。たとえば、搬入区分、捕獲者、日付、処理結果などを条件とした検索フィルターを適用することで、必要なデータの抽出が迅速に行える。抽出されたデータは、Excel や PDF 形式で出力でき、地方自治体の報告様式にも即した帳票が自動生成される。これにより、紙ベースで行われていた転記作業を不要とし、行政対応における作業負担の大幅な軽減が実現している。

これら補助機能群は、機能的な充実に加え、UX の質を高めるための設計的工夫が随所に施されている。特に重要なのは、操作導線の予測可能性の確保である。作業者がはじめて画面を開いたときにも、何をすればよいのか、次にどこをクリックすればよいのかが視覚的に明示されており、学習コストを抑えたナビゲーションが成立している。これは、タブ構成やラベル色の変化、入力完了時の確認ポップアップなどを通じて、完了または未完了の状態を明確に提示することにより達成されている。

また、認知負荷を軽減するため、各入力画面には共通のレイアウトが適用されており、Yes/No ボタン、ホイール式ピッカー、イメージマップなど、直感的に操作できる UI が繰り返し登場する設計がなされている。これにより、操作を通じて作業者が新たな学習を強いられる場面が最小限に抑えられ、熟練者および非熟練者を問わず安定した入力体験を提供している。記録を行う意義を可視化するためのフィードバック設計も特徴的である。たとえば、QR コードの生成や帳票出力といった記録の出口において、入力内容が即座に成果物として出力される構造は、作業者にとっての達成感をもたらす。これは単なる機能的出力にとどまらず、自分の作業が製品や制度に直結しているという感覚をもたらす重要な UX 要素である。また、外来者チェックや円形進捗メーターの可視化などは、誰がどのように業務に関与しているかを共有する手段としても機能し、作業の属人化防止にも貢献している。

このように、本システムにおける利用支援機能と UX 向上設計は、単なる利便性の提供にとどまらず、現場における記録行為そのものの価値を再定義し、作業者のモチベーション維持、業務の持続性、制度的整合性の向上といった多面的効果をもたらしている。本機能群は、主要機能の円滑な運用を支える裏方的存在であると同時に、トレーサビリティ体制全体の信頼性と完成度を高める要となる実装要素である。

図 14 カレンダー機能の画面構成



## 6. システム実装および考察

本章では、本研究において開発および導入されたジビエ業務支援システムの現場運用を通じて得られた成果と、その意義、限界、および今後の展望について総合的に考察する。本システムは、野生鳥獣の搬入から処理、出荷に至る一連の業務に関する記録かつ管理を支援するために構築され、小規模な処理施設への ICT 導入の可能性を探る実践的な試みであった。記録の一貫性、制度対応、作業者行動、UX 設計、さらには社会的応用可能性に至るまで、多層的な観点から検証を行う。

### 6.1 小規模施設における ICT 導入の実効性と UX 設計の役割

本システムを小規模ジビエ処理施設へ導入した結果、記録業務における即時性と整合性の飛躍的な向上が確認された。従来、紙ベースで断片的に行われていた搬入、処理、衛生点検などの記録が、タブ型の統合画面により一貫して管理されるようになり、記録の重複や漏れ、転記ミスといった問題が大幅に軽減された。これは、単に入力機能を集約したという構造的改善にとどまらず、業務の中に記録を自然に組み込む UX 設計が奏功した結果である。特に、作業者の行動特性に配慮した画面設計が、記録作業の負担軽減と操

作定着に寄与することは、先行研究においても指摘されている[10][11][17]。

操作系においては、入力項目の並び順やボタン形状、ピッカー型UIなどを統一することで、非熟練者でも短時間で操作に慣れる環境を整えた。また、各画面に共通するナビゲーション構造や確認ポップアップなどを配置し、次に何をすればよいかを常に視認可能にすることで、記録作業の見通しを良好に保った。このようなUXへの配慮が、作業者に対して記録は難しいものではない、記録が業務の一部であるという意識変容をもたらした[16]。

さらに、完了ステータスの可視化や進捗インジケター、カレンダーによる記録履歴の一覧表示は、記録の達成感と継続性を支える心理的要素として重要であった。記録行動を視覚的にフィードバックする設計が、記録習慣の定着とチーム全体での記録共有を促進することは、看護や教育分野の研究においても示されている[16][17][18]。これにより、属人的になりがちであった記録業務がチームベースで共有および分担されるようになった点は、特に人的リソースが限られた施設において大きな意味を持つ。

一方で、現場への導入初期には、一部の作業者に操作への不安や記録への抵抗感が見られた。これに対しては、点検が未実施の場合に特定の機能を制限したり、注意を促すメッセージを表示したりすることで、記録の重要性和その利便性を自然に理解できるようにする設計が効果を発揮した。UXの原則において、義務性と利便性の両立がユーザ行動の継続性を支える設計方針として有効であることは、多くの実践研究でも確認されている[18][19]。

## 6.2 トレーサビリティ支援システムの技術的かつ制度的意義

本システムのもう一つの大きな成果は、技術的および制度的な整合性を維持しながら、専門知識を必要としない作業者でも円滑に運用できる記録支援基盤を構築した点にある。記録情報は搬入、処理、衛生、帳票出力にまたがって統合管理されており、これにより制度的な提出義務のある書類、たとえば搬入記録表や処理報告書への情報出力が自動化された。こうした制度準拠型の情報システム設計は、トレーサビリティや行政対応に求められる信頼性の担保手段として注目されている[7][8]。

行政帳票に即したExcelフォーマットへの出力機能は、手入力で行われていた転記作業を不要とし、業務効率の向上と人的ミスの回避に大きく貢献した。また、個体情報がトレーサビリティコードであるQRコードと紐づけられ、出荷ラベルや申請書類に付属できる設計は、記録がそのまま信頼性の証明となる構造を実現した。これにより、施設内での品質管理だけでなく、流通や販売の各段階においても情報の正当性と履歴確認が担保され、消費者や関係機関との信頼構築に寄与している。

制度的な観点から見ても、本研究の成果は、ジビエ産業におけるトレーサビリティ制度と衛生管理制度の双方に対応し得る柔軟な基盤技術を示した点で意義深い。特に、自治体ごとの帳票仕様や報告要件に対応可能なテンプレート設計と、情報出力条件の設定機能は、全国展開や複数施設導入を視野に入れたシステム汎用化の第一歩となるものである。

さらに、作業履歴、外来者記録、点検未実施アラートなど、制度には必ずしも明記されていないが現場運用上重要な項目についても補助機能として実装されており、業務全体の記録性、監査性、持続性を包括的に担保する設計がなされている。これらは単なる情報技術ツールとしての機能を超え、施設経営、地域社会、行政制度をつなぐ情報インフラとしての可能性を示している[20][21][22]。

## 6.3 今後の展望と発展的課題

本研究の成果をより広く社会実装していくためには、以下の3点に関する発展的対応が求められる。第1に、他地域および他施設への汎用展開を視野に入れた柔軟性の確保である。帳票出力仕様や業務フローは



自治体や施設ごとに差異があるため、今後は帳票テンプレートのカスタマイズ性や、項目選択や画面構成の設定機能をより柔軟に提供する必要がある。これにより、地域差に対応したローカライズ可能な共通基盤としての普及が期待できる[6][20]。第2に、クラウド環境やスマートデバイスとの連携強化によるモバイル対応である。記録情報をクラウドに保管および同期することで、災害時のリスク分散、遠隔監視、自治体との自動連携が可能となり、ジビエ産業の情報基盤化がさらに進展する。また、音声入力や画像解析との連動により、さらなる記録精度および利便性の向上も見込まれる。こうした技術的發展は、自治体DXの潮流とも整合し、今後の政策的方向性とも連動が期待される。第3に、教育支援と制度設計との連携である。本システムを活用した研修や衛生教育、記録マニュアルの整備は、現場の記録習慣の標準化および持続化に不可欠である。また、国や自治体の制度設計と連携することで、本システムの仕様がそのまま制度要件の標準となる可能性もあり、公共DXの基盤技術としての展開も視野に入る[4][9]。このように、本研究の成果は、小規模施設における情報通信技術導入の具体例であると同時に、制度、記録、流通、教育、UXという複数の軸を統合する次世代型業務支援モデルの一例を提示したものである。

## 7. おわりに

本研究では、小規模なジビエ処理施設における情報管理の課題に対して、搬入から処理、衛生点検、帳票出力に至るまでの記録業務を支援する情報通信技術システムの設計と実装を行い、制度的要請と現場の実態を両立させる一つの方法論を提示した。従来、紙ベースで煩雑に行われていた記録作業を、業務プロセスに即した統一的なUIおよびUX設計に基づくデジタルプラットフォームへと移行したことで、記録の即時性、整合性、活用性が大幅に向上した。このようなICTによる業務改善の効果は、業務手順の明確化や属人的作業の排除という観点からも有効であることが報告されている[18]。特に、記録内容がQRコードや行政帳票と連動する設計により、記録された情報が制度と現場を橋渡しする媒介として機能するようになった点は重要である。こうした情報の設計と流通に関する視点は、行政実務においても現場知と制度的要件の統合を実現する要素として注目されている。この構造は、単なる業務支援の枠組みを超え、組織間を横断するネットワーク的な連携の中で、情報が再構成され、再び流通する仕組みとして位置づけられる。具体的には、捕獲者、作業員、管理者、行政担当者といった多様な関係者が、それぞれの立場から同一の情報資源にアクセスし、それを基に行動、判断、報告を行う体制が構築された。このような構造は、ネットワーク経営における関係主体の価値共創のあり方と整合しており、情報基盤が戦略的パートナーシップの形成と維持を支える中核的な要素となっている。

また、経営情報の視点から見ると、本研究の成果は、データの構造化および定型化による業務プロセスの標準化を通じて、属人的な作業の解消、情報の透明化、意思決定の効率化を推進した点に意義がある。中小規模組織における情報システム導入の効果として、意思決定支援機能の明確化とその運用定着の重要性が指摘されている。また、業務情報を構造化データとして蓄積し、それに基づいて業務の可視化やフィードバックを行う設計思想は、プロセスイノベーションにおいて有効な手法とされている。

さらに、本システムでは、タスクの可視化、注意喚起、帳票出力支援といった機能群に加え、カレンダー機能や円形進捗メーター、外来者チェックログなどの補助機能を実装している。これにより、日々の業務の蓄積が施設全体の運営状況として見える化され、現場レベルのマネジメントと中長期的な戦略判断を結びつける支援が可能となった。こうした情報基盤は、経営情報システムの視点において、単なる業務用ツールを超え、戦略的意思決定に資する情報循環モデルとしての意義を持つ。

他方で、本研究の成果は、現時点では限定された施設規模および特定地域における実装にとどまっている。そのため、制度要件の変動への対応、他地域への適応可能性、多様なクラウド基盤との連携深化、さらには教育と制度設計との統合といった観点において、今後のさらなる発展的検討と実証が求められる。

一方で、本研究で提案した、記録という行為を作業者の行動へと転換し、制度と現場をつなぐ UX 設計を基盤とした情報支援の仕組みは、地域資源の価値創出や食品衛生管理体制の強化、さらには地方自治体の情報政策との接続においても、きわめて実装的かつ政策的な意義を有するものである。

結びに、本システムの発展的運用により、地域資源としてのジビエが衛生的かつ効率的に管理されるのみならず、自治体、特定非営利活動法人、民間企業といった関係主体が共通の情報資源を介してゆるやかに連携し、地域 DX の基盤として機能し得るネットワーク型経営支援モデルへの発展が期待される。本研究の成果は、ジビエ業務支援という特定領域にとどまらず、業務支援における ICT の応用設計に関する指針として、今後のさらなる応用および他分野への波及展開が期待される。

## 参考文献・引用文献

- [1] 農林水産省：全国の野生鳥獣による農作物被害状況（令和3年度），  
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/>（2025-04-01）.
- [2] 林野庁：令和3年度主要な野生鳥獣による森林被害面積，<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/>  
（2025-04-01）.
- [3] 林野庁：生鳥獣による森林被害面積の推移（平成29年度～令和3年度），  
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/tyouju.html>（2025-04-01）.
- [4] 日本学術会議：地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について（答申），（2001-11-01）.
- [5] 農林水産省農村振興局鳥獣対策・農村環境課鳥獣対策室：捕獲鳥獣のジビエ利用を巡る最近の状況（令和5年4月版），（2022-06）.
- [6] 農林水産省：ジビエ利用モデル地区「岐阜県西濃ブランチ」の取組概要，  
<https://www.maff.go.jp/j/nousin/gibier/model.html>（2025-04-01）.
- [7] 高岡大志：食肉流通における牛の情報継承の仕組み：食肉標準物流バーコードの活用例，自動認識/月刊自動認識編集委員会 編，Vol. 29, No. 13, pp. 9-14, 日本工業出版，（2016-11）.
- [8] 岡智也：食品のトレーサビリティシステム，印刷学会誌，Vol. 57, No. 4, pp. 164-167,（2020）.
- [9] 総務省：ジビエ利用の推進に関する調査結果報告書，（2021-12）.
- [10] 鱗原晴彦：UI/UXを測る—いま注目したい品質の視点「利用時の品質」実践事例一，情報処理学会デジタルプラクティス，Vol. 6, No. 4, pp. 271-279,（2015-10）.
- [11] 高橋梓帆美，井戸健二：社会インフラにおける「誰もが使いやすいデザイン」～人間中心設計によるうれしさの循環の実現～，計測と制御，Vol. 63, No. 2, pp. 96-99,（2024）.
- [12] 稲垣友裕，小瀧雄基：特別支援教育における情報通信技術の活用：保護者との連携に焦点を当てて，常葉大学浜松キャンパス教職課程研究年報，No. 1, pp. 1-10,（2024-02-29）.
- [13] 吉本明平：自治体情報システム標準化時代のシステム導入（特集 研修紹介：デジタル人材育成研修 ベンダーとの円滑なコミュニケーションを目指して），国際文化研修，Vol. 31, No. 3, pp. 18-23,（2024）.

- [14] 神成淳司, 折笠俊輔: 超スマート社会実現に向けた情報技術活用のプラクティス: 招待論文: 3. 農産物流通のDXを加速するスマートフードチェーンの構築—生産・流通・消費をつなぐデジタルプラットフォーム—, 情報処理, Vol. 63, No. 5, pp. d53-d69, (2022-04-15).
- [15] 長尾真弓: 農村における未利用資源のフードシステム形成と発展—ジビエのフードシステムの事例より—, フードシステム研究, Vol. 30, No. 4, pp. 210-222, (2024).
- [16] 後藤晶, 江島直也, 日室聡仁, 笹鹿祐司: 行動科学と心理特性を活用した環境配慮行動の継続を促す情報システムの検討, 情報処理学会研究報告 情報システムと社会環境 (IS), Vol. 2021-IS-156, No. 3, pp. 1-8, (2021-05-29).
- [17] 羽田寿美恵, 井上真子, 宮平美代子: クリニカルパス活動推進による看護記録業務の負担軽減へ向けた取り組み, 日本クリニカルパス学会誌, Vol. 25, No. 1, pp. 9-15, (2023).
- [18] 江口真人, 三好匠, 新津善弘, 山崎達也, 大野健彦: 一時的UXを向上させ利用意向度を高める歩きスマホ防止アプリケーション, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 20, No. 2, pp. 243-254, (2018).
- [19] 宮下洋: BaaSを活用した健康促進アプリ ActFitの開発 (特集 作る技術・作らない技術), BIPROGY 技報, Vol. 43, No. 4, (2024-03).
- [20] 総務省: 自治体デジタル・トランスフォーメーション (DX) 推進計画【第4.0版】, (2025-03-28).
- [21] 田畑暁生: 地域情報化計画からDX推進計画へ, 神戸大学大学院人間発達環境学研究科研究紀要, Vol. 17, No. 1, pp. 73-81, (2023-09-30).
- [22] 北真収: 情報の信頼性とデジタル媒介者の役割—エシカル商品の取引を例として—, 経営情報研究: 摂南大学経営学部論集, Vol. 29, No. 1・2, pp. 95-117, (2022-02).