

# 家畜病理診断の遠隔化・ネットワーク化

官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）

「バイオ技術領域」

令和3年度成果

令和4年3月

農林水産省

## 課題と目標

- (課題) 動物用医薬品の需要が拡大している中、家畜の疾病診断の効率化や国内の動物用医薬品開発を大きく後押しするためには、農研機構が保有する様々な家畜疾病の病理組織標本をデジタル化・データベース(DB)化して公開することが有用である。
- (目標) 家畜病理デジタル画像DBおよびネットワーク構築を完成させ、都道府県家畜保健衛生所等が行う病理診断の遠隔化、企業等への情報提供を行い、人獣共通感染症や新興・再興感染症の診断・治療・予防等に寄与する。また、AIを活用した病理診断支援システムの概念実証を行う。

## 「家畜病理診断の遠隔化・ネットワーク化」の概要

■元施策：家畜疾病の診断、診断技術の研修・講習とデータ駆動型疾病管理システムによる衛生管理の高度化と省力化を目的とした病理診断ネットワークの構築。

■PRISMで実施する理由：高解像度かつ検索機能を備えたデジタルパソロジーネットワークの構築が早期に実現可能になる。これにより、病理診断の遠隔化、ネットワーク化、DBの動物用医薬品等の開発への利活用が加速化する。またバーチャルスライドを用いたAI機械学習化により実用性の高い病理診断支援システムの開発が可能になる。元施策をPRISMで後押しすることで病理学的解析のノウハウ等が不足している国内製薬企業の開発投資を促進する。

■テーマの全体像：バーチャルスライドによる病理組織標本のDBを構築し、ネットワーク上での検索・閲覧・ディスカッションを可能にする。また、類似症例の閲覧、比較を効率的に行い、疾病の診断および医薬品開発等へ活用する。

## 出口戦略

■家畜病理デジタル画像データベースの構築及びネットワーク利用環境を令和5年度までに完成させ、都道府県家畜保健衛生所等が行う病理診断の遠隔化・ネットワーク化を実現するとともに、当該システムを製薬企業等に開放することにより、人獣共通感染症や新興・再興感染症の予防・治療薬等の開発を加速化する。

■また、農研機構動物衛生研究部門及び家畜保健衛生所が行った病理診断情報をAI解析用の教師データとして活用することにより、令和7年度までに、AIを活用した家畜病理診断支援システム(家畜衛生版デジタルパソロジーネットワーク)の概念実証を行う。

## 民間研究開発投資誘発効果等

■全世界の動物用医薬品市場規模は約3兆4,500億円。国内の市場規模は、2019年度で1,316億円であるが、ここ数年は平均6%程度の成長産業である。

■今般の家畜病理診断の遠隔化・ネットワーク化により、農研機構が有する豊富な病理組織データをデジタル化し、民間に公開できれば、民間企業における製薬開発等、動物医薬品等の開発投資を大きく後押しすることが可能となる。100億程度の研究開発投資の誘発効果が想定。

**アドオン（農水省）：170,500千円**  
**元施策名：家畜衛生の病理等の研修にかかる経費**  
**データ駆動型疾病管理システムによる衛生管理の高度化と省力化（農研機構運営費交付金）**

・農研機構では、都道府県家畜保健衛生所等を対象とした家畜伝染病に関する病理鑑定技術の研修等を行うとともに、家畜保健衛生所等からの要請に応じ、家畜疾病に関する病理鑑定（対面コンサルテーション）を行っている。これらの鑑定において得られた病理組織標本は、ガラススライド標本（アナログデータ）として多数保有すると共に、バーチャルスライドとして農研機構統合データベース（DB）内にデジタル画像のDBを構築し、農業・食品関連の様々な情報提供サービスの充実に取り組んでいる。



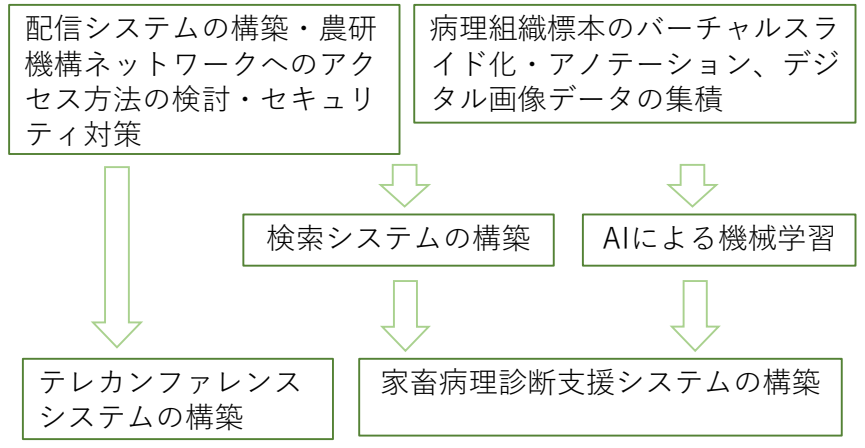
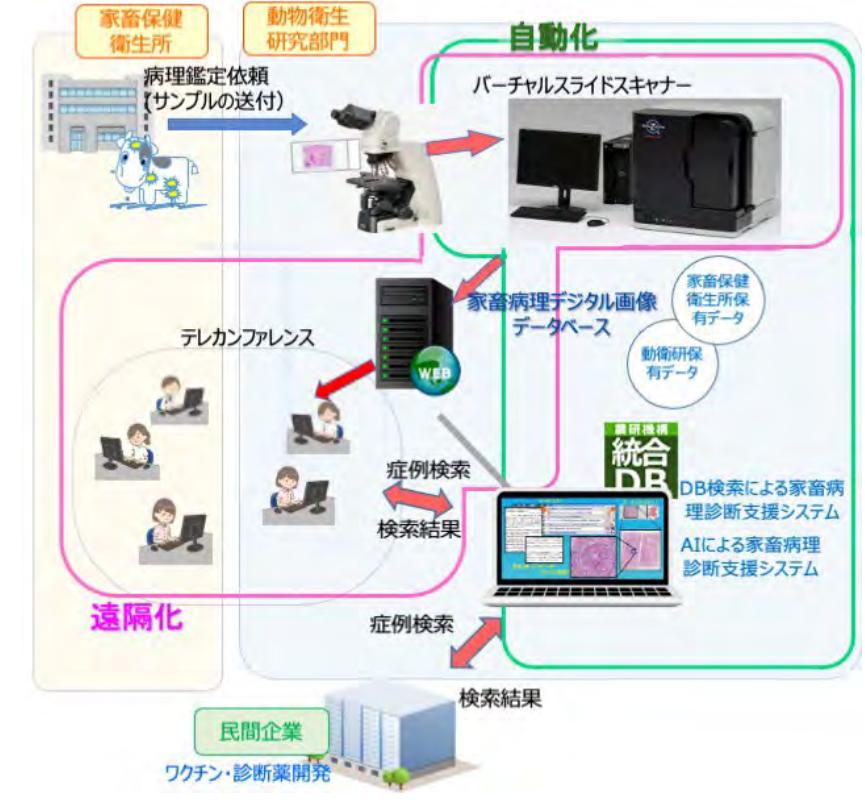
**【PRISM】**

・これまで病理組織鑑定業務において蓄積してきた病理組織標本のデジタル化及び病的なアノテーションを加えるための**バーチャルスライドスキャナー**を整備し、病理診断の自動化・ビックデータ化を図り、病理診断のスピードを格段に向上させる（**病理組織診断支援システムの開発**）。

・当該機器で得られた**デジタル画像にアノテーション情報を加え**、県家畜保健衛生所や民間企業の**病理診断参考として公開**するとともに、**オンライン上でのテレカンファレンスシステムを整備**することで、製薬企業等のGCP省令に対応した動物用医薬品の承認申請資料の作成が容易化し、動物医薬品等の開発投資を大きく後押しすることが可能となる。

・これら**ビックデータを機械学習用の教師データとして活用**することによって、**AI病理診断支援システムを開発**する。

**【開発のイメージ】**

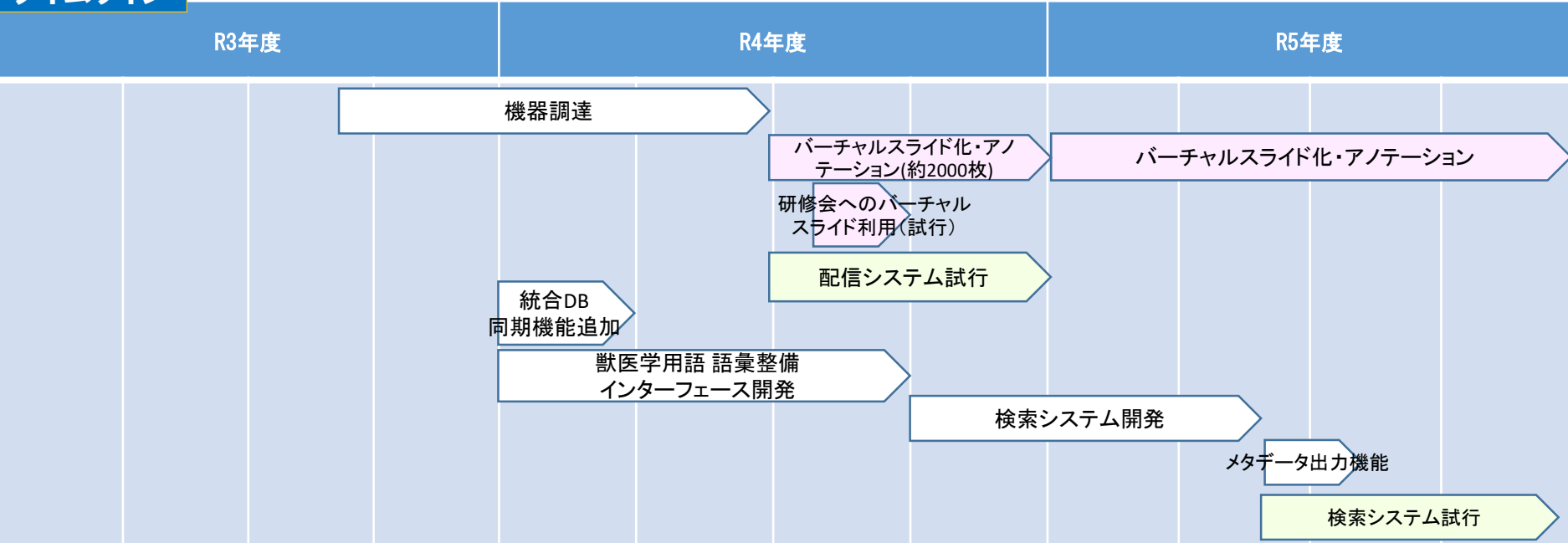


# 資料3 「家畜病理診断の遠隔化・ネットワーク化」の目標達成状況

## ○施策全体の目標

- 動物医薬品の薬効確認等に必要となる、病理組織診断に係る農研機構動物衛生部門及び都道府県家畜保健衛生所の診断ノウハウをデジタル情報化・AI機械学習化をPRISM施策によって加速化を図ることにより、製薬企業等が家畜疾病に係る高度な病理組織診断ノウハウを有しなくとも、動物医薬品等の開発に取り組める条件を整備し、世界市場への進出を促す。
- これまで専門家の人手に頼っていた病理組織診断の自動化及び専門家集団によるネットワーク診断が可能となり、病理診断のスピードが格段に向上する

事業名等（※個別に目標を設定している場合）	当年度目標	目標の達成状況
<b>タイムライン</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都道府県家畜保健衛生所や民間企業が遠隔地からアクセス可能なデジタルパンロジネットワークを構築するための機器購入および設備整備に係る入札。</li> <li>DBおよび検索システム構築のための役務に係る仕様書の作成と入札。</li> <li>初回収録標本約2,000枚について、標本の確認および修復。</li> </ul>	<p><b>①デジタルパンロジネットワークを構築するための機器整備</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スキャナ等の機器選定、ネットワーク構築案の作成及び必要機器の選定、役務の確認をし、<b>入札・契約を完了</b>。</li> </ul> <p><b>②DBおよび検索システム構築</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>バーチャルスライドデータ保存NASと農研機構統合DBの同期化作業。</li> <li>検索システム構築のための専門用語語彙整備インターフェース開発。</li> <li>検索システム開発。</li> </ul> <p>について<b>R3年度内に入札・契約を完了</b>。</p> <p><b>③標本の確認・修復</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>約2000枚の病理組織標本の整理・修復作業（継続中）およびこれらの標本の使用許諾の取得。</li> </ul>



# 資料4 「家畜病理診断の遠隔化・ネットワーク化」の成果

## ①デジタルパソロジーネットワークを構築するための機器整備

○当年度内に機器の導入およびシステムの構築はできなかったため、具体的な成果は出ていないが、外部からのアクセスに対するセキュリティ対策を考慮し、アクセス権を付与された者のみがVPNによる接続可能なデジタルパソロジーネットワーク構想を決定し、必要な機器の調達・入札・契約を行った。

○計画ではR4年度より講習会にテレカンファレンスの利用を開始する予定であったが、機器導入の遅延に連動して、配信システムの構築も遅延することから、R4年度はクラウドを利用してバーチャルスライドを活用した講習会の実施を試みる予定である。

## ②DBおよび検索システム構築

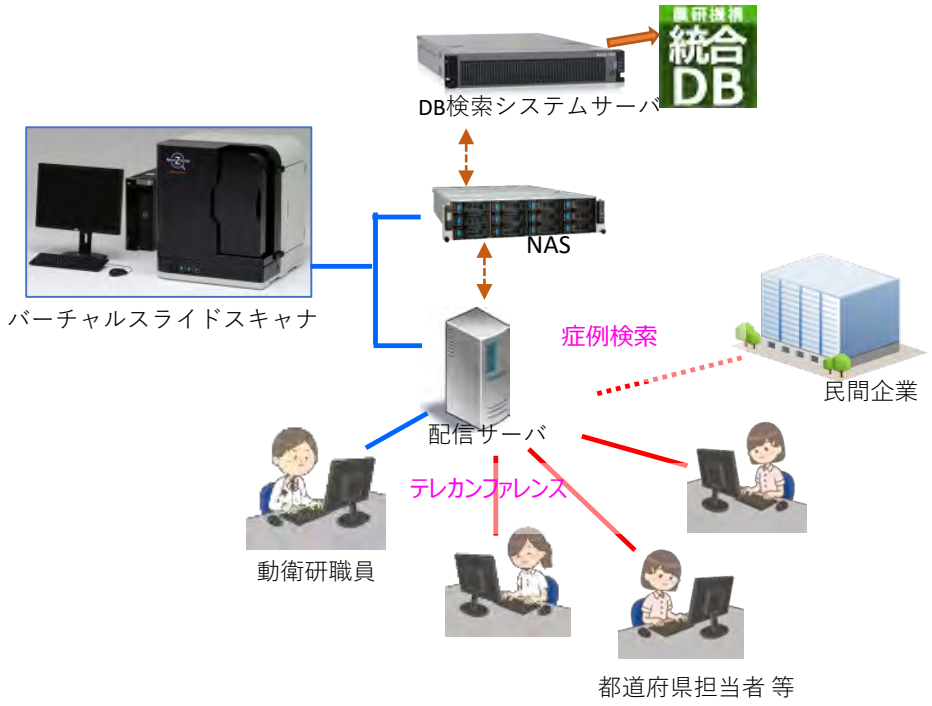
○バーチャルスライドデータ保存NASと農研機構統合DBの同期化作業。

○検索システム構築のための専門用語語彙整備インターフェース開発：Livestock Ontologies、日本獣医学会監修疾患名用語集および獣医病理学用語集を元に検索用語の語彙整備。

○検索システム開発：簡易検索、詳細検索およびファセット検索ができるシステムを開発。  
これらについて、仕様書を作成、R3年度内に入札・契約完了し、資料3のスケジュールに従って進める予定である。

## ③標本の確認・修復

○機器の導入後に直ちにバーチャルスライド化を開始できるように、約2000枚の病理組織標本の状態を確認し、修復作業を開始した。





# 資料5 「家畜病理診断の遠隔化・ネットワーク化」の民間からの貢献及び出口の実績

○民間からの貢献額：  
**【民間研究開発投資誘発効果、財政支出の効率化】**  
 今般の家畜病理診断の遠隔化・ネットワーク化により、農研機構が有する豊富な病理組織データをデジタル化し、民間に公開できれば、民間企業における製薬開発等、動物医薬品等の開発投資を大きく後押しすることが可能となる。100億程度の研究開発投資の誘発効果が想定。  
**【マッチングファンドの目標】**  
 5年間で総額100,000千円以上の民間投資を見込む。

当年度当初見込み	当年度実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>バーチャルスライドスキャナシステムを導入し、民間企業が遠隔地からアクセス可能な家畜病理デジタル画像データベースとデジタルパソロジーネットワークを構築し、民間企業から共同研究や受託研究資金を獲得する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>動物医薬品企業、飼料会社、民間検査会社等に家畜病理診断の遠隔化・ネットワーク化の概要説明を実施し、家畜病理デジタル画像データベースの構築及びネットワーク利用について、興味を示して頂けた。</li> <li>全ての機器が導入されるのはR4年度の前半にずれ込む見込みのため、今年度は民間企業等からの共同研究等の実績はない。</li> </ul>

○出口戦略：  
 ・家畜病理デジタル画像データベースの構築及びネットワーク利用環境を令和5年度までに完成させ、都道府県家畜保健衛生所等が行う病理診断の遠隔化・自動化を実現するとともに、当該システムを製薬企業等に開放することにより、人獣共通感染症や新興・再興感染症の予防・治療薬等の開発を加速化する。  
 ・また、農研機構動物衛生部門及び家畜保健衛生所が行った病理診断情報をAI解析用の教師データとして活用することにより、令和7年度までに、AIを活用した家畜病理診断支援システム（家畜衛生版デジタルパソロジーネットワーク）の概念実証を行う。

当年度当初見込み	当年度実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>バーチャルスライドスキャナシステムを導入し、都道府県家畜保健衛生所や民間企業が遠隔地からアクセス可能なデジタルパソロジーネットワークを構築。</li> <li>数カ所の県家畜保健衛生所からネットワーク環境にアクセスし、試験的に動作環境等の確認を行う。</li> <li>「家畜衛生研修会（病性鑑定病理部門）の記録」について、病理組織標本のバーチャルスライド化を開始する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スキャナ等の主要高額機器の納品がR4年度にずれ込む見込みであるため、当初見込みは達成されておらず、実績はない。</li> <li>デジタル化する約2000枚の病理組織標本の整理・修復作業およびこれらの標本の使用許諾の取得を実施した。</li> <li>以下、機器導入後のデジタルパソロジーネットワークの構築予定。</li> <li>✓ 家畜病理デジタル画像データベースの構築及びネットワーク利用環境の整備。</li> <li>✓ 都道府県家畜保健衛生所等が行う病理診断の遠隔化・ネットワーク化を令和5年度までに実現。</li> </ul>