

令和 6 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 23801
研究開発課題名 高信頼データ流通のための非集中型ネットワーク内ストレージ及びアプリケーションの研究開発
副 題 非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークを用いた医療・ヘルスケア領域における高信頼データ流通アプリケーションの提案および実装

(1) 研究開発の目的

本研究開発の最終目標は、ブロックチェーン技術とスマートコントラクトを活用した非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークを開発し、医療・ヘルスケア分野における高信頼データ流通プラットフォームを構築することである。

具体的には、非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークを設計・開発する。このフレームワークでは、ブロックチェーン上にスマートコントラクトを配置し、IPFS、UCINC、NFT インデクサ機能を統合することで、効率的なデータ検索とアクセス制御を実現する。次に、医療・ヘルスケア分野に特化したパーソナルヘルスレコード（PHR）アプリケーションを開発し、実証実験を通じてフレームワークの信頼性、効率性、セキュリティ、応答性能を評価する。さらに、開発した非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの実証を通じて、医療情報システムにおける高信頼データ流通プラットフォームの実現可能性を明示する。これにより、国内の医療情報の利活用促進、医療サービスの効率化・品質向上、および分散台帳技術を活用した新たなデータ流通基盤の可能性を示す。

(2) 研究開発期間

令和 6 年度から令和 7 年度（2 年間）

(3) 受託者

国立大学法人大阪大学＜代表研究者＞
一般社団法人臨床医工情報学コンソーシアム関西

(4) 研究開発予算（契約額）

令和 6 年度から令和 7 年度までの総額 72 百万円（令和 6 年度 24 百万円）
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの研究開発

- 1-1. 非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの設計（国立大学法人大阪大学）
- 1-2. NFT インデクサの開発・実装（一般社団法人臨床医工情報学コンソーシアム関西）
- 1-3. 非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの実装及び動作検証（国立大学法人大阪大学）

研究開発項目 2 高信頼データ流通アプリケーションの研究開発

- 2-1. 医療ヘルスケア領域における PHR アプリケーションの開発・実装（一般社団法人臨床医工情報学コンソーシアム関西）
- 2-2. 高信頼データ流通アプリケーションの実証評価（国立大学法人大阪大学）

(6) 特許出願、外部発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	0	0
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1 非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの研究開発

1-1. 非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの設計

目標：

NFT と NICT セキュアオフチェーンストレージを組み合わせることにより、高信頼かつ高効率なデータ流通アプリケーションを実現する非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの設計を行う。

実施内容・成果：

本年度は、NFT を活用した「データへのアクセス権」の設計に着手した。Hyperledger Fabric 上での NFT 実装方式について詳細な検討を行い、スマートコントラクト実行基盤となるチェーンコードの実装およびスマートコントラクトの設計を進めた。また、コンテンツ識別子（CID）とデータ所有者情報の効率的な管理手法について設計を行った。

さらに、NICT セキュアオフチェーンストレージとの連携設計に取り組み、インターフェース設計およびデータフローの設計を実施した。これにより、異なるシステム間での円滑なデータ連携が可能となる仕組みを構築した。

1-2. NFT インデクサの開発・実装

目標：

データ（NFT）を効率的に検索するための NFT インデクサの開発を行う。これにより、複数機関のデータセンターおよび NICT セキュアオフチェーンストレージ内にあるデータのインデックス検索を可能とする。

実施内容・成果：

本年度においては、まず NFT インデクサの設計に取り組んだ。検索インデックスのデータ構造設計を行い、効率的なクエリ処理を可能とするエンジンの設計に着手した。また、メタデータ抽出処理の実装についても検討を進めた。

1-3. 非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの実装及び動作検証

目標：

研究開発項目 1-1 の非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークと研究開発項目 1-2 のインデクサの実装を進め、次年度の本格的な動作検証に向けた準備を行う。

実施内容・成果：

本年度は、非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの実装準備に取り組んだ。まず、開発環境の構築を行い、フレームワークの各コンポーネントの基礎的な実装を進めた。テストベッド環境では、次年度の本格的な動作検証を想定した設定を施し、実用性の高いシステム構築を目指した。

また、基本機能の実装準備に取り組んだ。データ登録機能の基本設計を行い、ユーザーがデータ

を安全に登録できる仕組みの構築準備を進めた。さらに、データ取得機能の設計とアクセス制御機能の設計を進め、次年度の実装と動作検証に向けた準備を整えた。

(8) 今後の研究開発計画

本研究開発では、非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの実装・検証及び高信頼データ流通アプリケーションの開発・実証を計画的に進める。国立大学法人大阪大学は、研究開発項目 1-3 として設計済みの非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークとインデクサをテストベッド上に実装し、動作検証を実施する。この検証では、IPFS に保存したデータの取得要求から表示完了までの応答時間測定や、取得データと元データの比較によるデータ整合性の検証を重点的に行う。

次に、一般社団法人臨床医工情報学コンソーシアム関西は、研究開発項目 2 として開発したフレームワークを基盤に医療・ヘルスケア領域における PHR アプリケーションを開発する。このアプリケーションには、カメラやウェアラブルデバイスからの健康情報登録機能、自身のデータ閲覧機能、第三者へのデータ提供のための公開範囲設定機能、NFT を活用したアクセス権発行機能、および第三者のデータ閲覧機能が実装される。

最終的に国立大学法人大阪大学は、研究開発項目 2-2 として約 15 名の参加者を対象とした実証実験を行い、健康情報の登録、データ公開範囲の設定、第三者によるデータ閲覧の各機能について評価するとともに、アンケート調査を通じてアプリケーションのユーザビリティと受容性を評価する。これら一連の研究開発を通じて、ブロックチェーン技術とスマートコントラクトを活用した非集中型ネットワーク内ストレージフレームワークの実用性を実証し、医療・ヘルスケア分野における高信頼データ流通プラットフォームの実現可能性を明らかにすることを目指す。