

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究
(アナログ規制の見直しに向けた技術実証等) における技術実証

技術実証報告書

実証類型番号 13 :

情報の加工・流用防止技術等を活用した閲覧の実証

一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会 (JBMIA)

2024年2月16日

目次

1	技術実証の概要	3
1.1	目的	3
1.2	対象業務（法令）	3
1.3	全体像	3
1.4	実施体制・期間	5
1.4.1	実施体制	5
1.4.2	実施期間	5
2	技術実証内容の詳細	6
2.1	技術実証の方法	6
2.1.1	技術実証の手順	6
2.1.2	開発する機能と開発方法	7
2.1.3	システム開発・準備期間	10
2.2	実施場所等	11
2.2.1	システム評価	11
2.2.2	システムデモ	13
2.3	実施条件等	13
3	技術実証の結果	14
3.1	結果の評価ポイント・方法	14
3.1.1	ドキュメントトラスト基盤システムテスト	14
3.1.2	システム評価	17
3.2	結果及び評価・分析	21
3.2.1	ドキュメントトラスト基盤システムテスト結果	21
3.2.2	システム評価結果	28
3.2.3	評価・分析	29
3.2.4	今後の検討	30
3.2.5	他の法令や規制への活用の可能性	30
4	用語集	33

1 技術実証の概要

1.1 目的

公的機関の閲覧室等で行われる文書閲覧について、オンラインで閲覧申請者本人のみに情報を提供するモデルを構築し、監視立会人不要とし、文書閲覧の利便性向上を目指す必要がある。しかし、任意の情報デバイス（パソコン、タブレット、スマートフォン等）での閲覧では、AI の画像認識や外部モニターへの信号キャプチャー等の技術で文書をデータ化して情報が改ざんされ、流用されるリスクがある。情報を改ざんすること自体を完全に防ぐのは難しいため、本実証においては、電子化された閲覧文書の改ざんの有無を判定できる実証システムの有用性を実証する。

1.2 対象業務（法令）

公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項等に基づく記録の閲覧
鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第 39 条第 2 項に基づく調書の閲覧

1.3 全体像

公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項等に基づく記録の閲覧及び鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第 39 条第 2 項に基づく調書の閲覧を任意の情報デバイスからインターネットを利用して、閲覧申請者に対してのみ閲覧申請部分を閲覧させる。この際に、デジタル化された閲覧文書を何らかの手段で取得して複写・改ざんしたことがドキュメントトラスト基盤、トラスト登録アプリ及びトラスト検証アプリから構成したシステム（図 1）で判定できることを検証する。

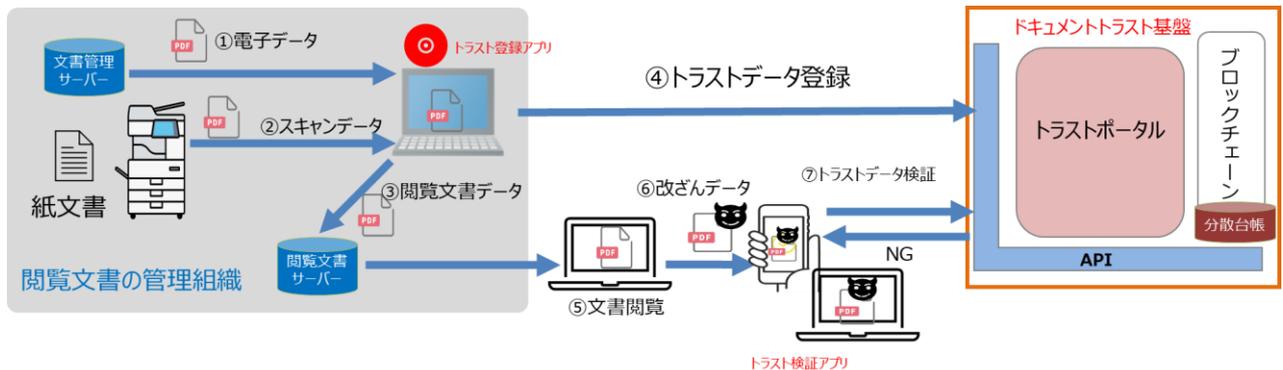


図 1 実証システム構成図

本実証は、図 1 に関して以下の手順により実施する。

- (1) ①電子データ/②スキャンデータを③閲覧文書データとして閲覧文書サーバーに登録する。
- (2) ③閲覧文書データの文書 ID をトラスト登録アプリで取得し、取得した文書 ID や閲覧文書の管理組織名を含む④トラストデータ登録を行う。

ブロックチェーンに登録するトラストデータを表 1 に示す。トラストデータには、個人情報は一切含まない。

表 1 トラストデータ

項目名		説明
文書 ID		登録する電子ドキュメントを一意に表す、当該電子ドキュメントからハッシュ関数を使用して生成した値
属性情報	法人番号*	電子ドキュメントを登録する法人を一意に表す番号
	アカウント番号	上記法人番号の法人内で管理されるアカウント番号
	部署名	上記アカウント番号が所属する法人内での部署名
	日時	電子ドキュメントのトラストを登録した日時
	端末名	電子ドキュメントのトラストを登録したパソコン端末を表す名称
	サービス名	電子ドキュメントのトラストを登録するサービスを表す名称
	文書種別	登録する電子ドキュメントの種別
	文書有効期限	登録する電子ドキュメントの有効期限日
	文書ページ数	登録する電子ドキュメントのページ数
	元文書 ID	登録する電子ドキュメントと関連する登録済みのトラストデータの文書 ID

*法人番号は、国税庁が発行する法人番号を使用する。

- (3) オンライン環境でパソコン等による⑤文書閲覧を行い、パソコン等に表示された情報を改ざんして、⑥改ざんデータを生成する。
- (4) 生成した⑥改ざんデータの⑦トラストデータ検証を行う。
- (5) システムが正常に動作した場合、⑥改ざんデータの文書 ID は③閲覧文書データの文書 ID と異なり、④トラストデータ登録の情報と異なるため、改ざん有無の判定が可能となる。

1.4 実施体制・期間

1.4.1 実施体制

本実証は表 2の体制で実施する。

表 2 実施体制

事業者名	実施業務・役割
一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会 (実施事業者)	技術実証マネジメント
キヤノン株式会社 (JBMIA 正会員)	ドキュメントトラスト基盤開発、システム評価
京セラドキュメントソリューションズ株式会社 (JBMIA 正会員)	技術実証マネジメント、システム評価
株式会社グレースシステム[再委託先] (JBMIA 準会員)	トラスト登録・トラスト検証アプリ開発
コニカミノルタ株式会社 (JBMIA 正会員)	ドキュメントトラスト基盤開発、システム評価
シャープ株式会社 (JBMIA 正会員)	技術実証マネジメント、ドキュメントトラスト基盤開発、システム評価
セイコーエプソン株式会社 (JBMIA 正会員)	システム評価
東芝テック株式会社 (JBMIA 正会員)	システム評価
富士フイルムビジネスイノベーション株式会社 (JBMIA 正会員)	システム評価
株式会社リコー (JBMIA 正会員)	システム評価

1.4.2 実施期間

2023年10月13日～2024年2月16日

2 技術実証内容の詳細

2.1 技術実証の方法

本実証システムを用いた技術実証の手順の詳細、並びに同システムを構成する各機能及び開発内容を以下に示す。

2.1.1 技術実証の手順

本実証における技術実証の手順を以下に示す。

(1) 電子ドキュメント（閲覧文書）を PDF ファイルで作成する。

(2) トラスト登録アプリの文書 ID を算出する機能により電子ドキュメントから固有の文書 ID を生成する。

さらに属性情報（表 1 の属性情報参照）を入力して、ドキュメントトラスト基盤のブロックチェーンに当該電子ドキュメントの文書 ID と属性情報で構成されるトラストデータを登録する。

この文書 ID は、ハッシュ関数を用いて電子ドキュメントから算出され、その電子ドキュメントの固有のもので、同じ文書 ID は存在しない。

(3) トラスト検証アプリで(1)で作成した PDF ファイルの文書 ID を算出し、ドキュメントトラスト基盤に登録されている文書 ID を検索する。

文書 ID が登録されている場合は、トラストデータが返答され、改ざんされていないことが確認できる。

(4) ウェブブラウザで PDF ファイルを表示する。

(5) ウェブブラウザ表示のファイルを取得して改ざんを行って、改ざんされた PDF ファイルを作成する。

改ざんの方法は、Adobe Acrobat Pro による編集と画面キャプチャーによる編集の 2 種とする。

(6) (5)において改ざんした PDF ファイルをトラスト検証アプリで真正性を検証する。

トラスト検証アプリで改ざん前と異なった文書 ID が算出されるため、ドキュメントトラスト基盤に一致する文書 ID がなく NG が返答され、改ざんされたことが検知できる。

2.1.2 開発する機能と開発方法

ドキュメントトラスト基盤システムは、ドキュメントトラスト基盤、トラスト登録アプリ及びトラスト検証アプリで構成される。各機能の内容とその関係性は、図 2 で示す。

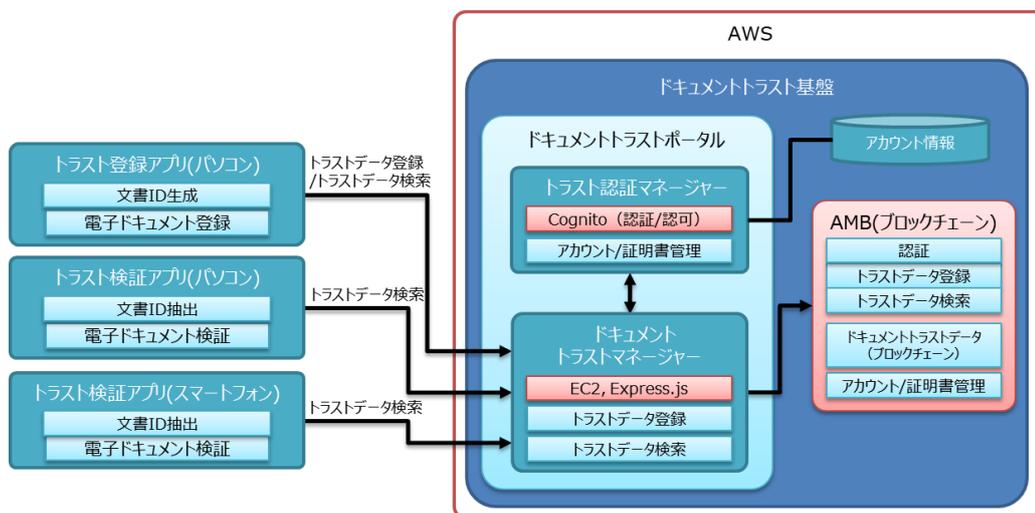


図 2 ドキュメントトラスト基盤/トラスト登録・トラスト検証アプリ構成図

(1) ドキュメントトラスト基盤

Amazon Web Services のクラウド（以下「AWS」）に構築したドキュメントトラスト基盤上に実装した開発項目及びその役割を、以下に示す。

- (ア) ドキュメントトラストポータル：トラスト登録アプリ、トラスト検証アプリからの接続を行う。
- (イ) トラスト認証マネージャー：トラスト登録アプリ、トラスト検証アプリの使用時のログイン認証を制御する。
- (ウ) ドキュメントトラストマネージャー：ブロックチェーンにトラストデータを登録・検索するための制御を行う。
- (エ) AMB（ブロックチェーン）：トラストデータを保管する。

ドキュメントトラスト基盤は、ブロックチェーンにトラスト登録アプリで生成された電子ドキュメント固有の文書 ID と属性情報を含んだトラストデータを登録し、管理する機能を有する。

トラストデータの登録及び検索はトラスト登録アプリ及びトラスト検証アプリが本基盤の API を使用して、トラストデータのやり取りを行うことによって実現する。

本基盤は、AWS 上に構築し、単体テストを行った後に、トラスト登録アプリ及びトラスト検証アプリを用いたシステム結合テストで評価・修正を行う。

(2) トラスト登録アプリ

トラスト登録アプリは、ドキュメントトラスト基盤に電子ドキュメントのトラストデータを登録する機能を有する。本アプリの起動時にはユーザー認証（ログイン ID 及びパスワード）を行う。トラストデータの登録は、図 3 で電子ドキュメントのファイルを指定するだけで登録ができるので、操作が容易である。登録が完了すると、図 4 のように表示される。

本アプリは本実証用に、パソコン（Windows）用アプリケーションソフトとして開発し、ドキュメントトラスト基盤と結合したシステムテストで評価・修正を行う。

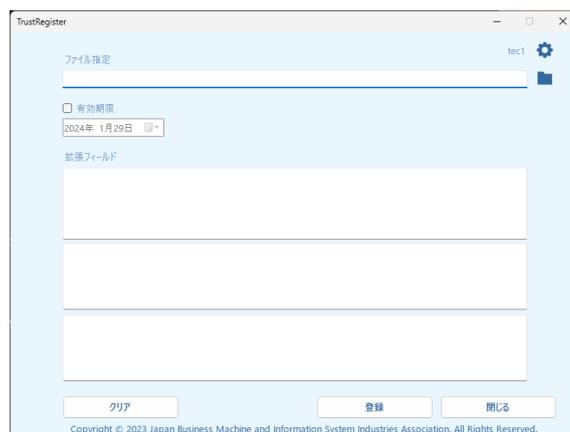


図 3 トラスト登録アプリ登録画面



図 4 トラスト登録結果画面

(3) トラスト検証アプリ

トラスト検証アプリは、電子ドキュメントから固有の文書 ID を生成し、その文書 ID をドキュメントトラスト基盤に問い合わせを行い、文書 ID がドキュメントトラスト基盤に登録済のデータであるか（真正性を持つか）を判定する機能を有する。

本アプリは、起動後に検証用の画面（図 5、図 6）に遷移し、検証する電子ドキュメントのファイルを指定するだけで検証ができるので、操作が容易である。検証結果は、図 7、図 8 のように表示される。

本アプリは、本実証用にパソコン(Windows)用及びスマートフォン(Android)用アプリケーションソフトとして開発し、ドキュメントトラスト基盤とシステム結合テストで評価・修正を行う。

注) トラスト検証アプリへのログインは、誰もが利用できるようにするため、明示的なログインは不要としている。

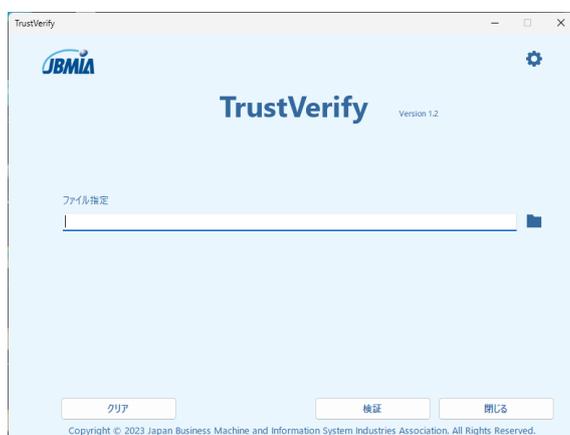


図 5 トラスト検証アプリ（パソコン版）



図 6 トラスト検証アプリ（スマートフォン版）

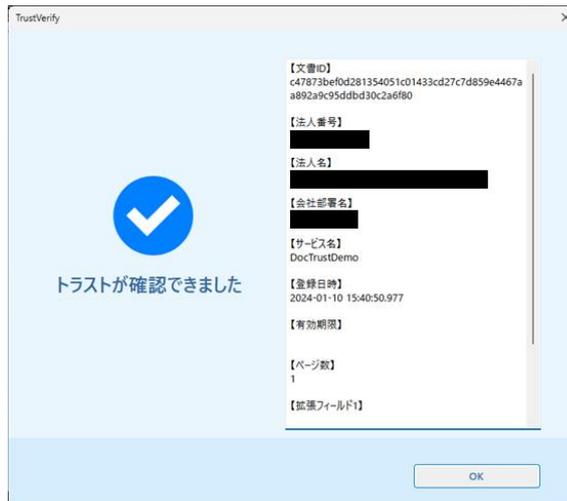


図 7 トラスト確認が取れた場合の画面

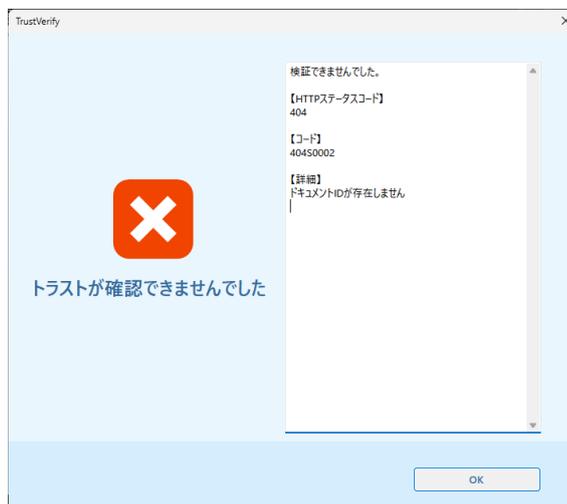


図 8 トラスト確認が取れなかった場合の画面

2.1.3 システム開発・準備期間

システム開発・準備期間は以下に示す。

表 3 実証システム構築スケジュール

実施項目	10月	11月	12月	'24/1月	'24/2月
1.ドキュメントトラスト基盤構築（AWSへ実装）	要件定義	実装	システムテスト		
2.トラスト登録・検証アプリ制作（パソコン用）		制作			
3.トラスト検証アプリ制作（スマートフォン用）		制作			
4.システム評価				システム評価	

2.2 実施場所等

2.2.1 システム評価

(1) 日時：2024年1月16日 10:00～15:00

10:00～12:00 システム評価環境設定

13:00～15:00 システム評価

(2) 場所： JBMIA 会議室

(3) 実施者： JBMIA（実施者）

キヤノン株式会社（実施者）

株式会社グレープシステム（実施者）

東芝テック株式会社（実施者）

京セラドキュメントソリューションズ株式会社（リモート参加者）

コニカミルタ株式会社（リモート参加者）

シャープ株式会社（リモート参加者）

セイコーエプソン株式会社（リモート参加者）

富士フイルムビジネスイノベーション株式会社（リモート参加者）

株式会社リコー（リモート参加者）

(4) システム評価風景

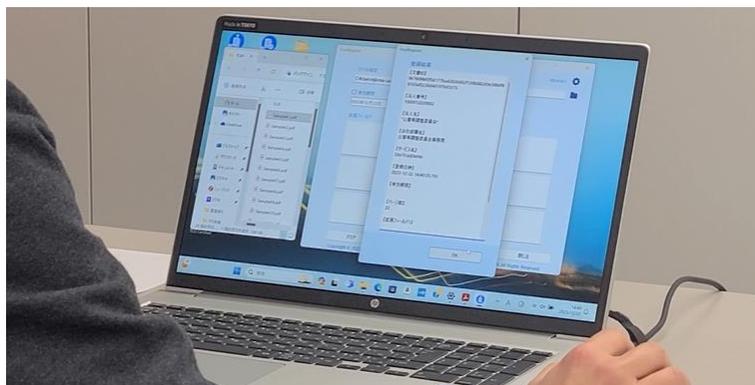


図 9 トラストデータの登録作業

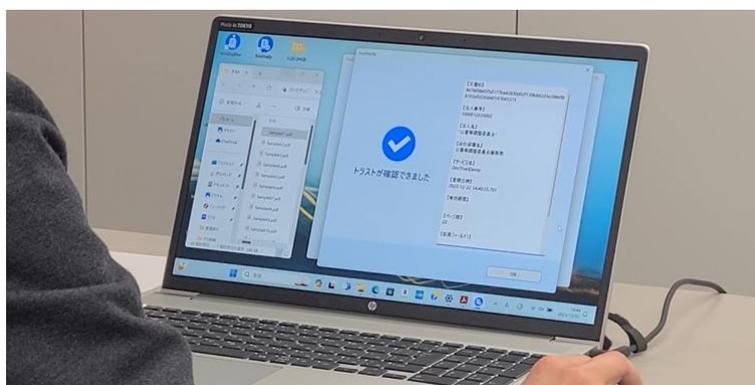


図 10 トラストデータの検証作業（トラスト確認）

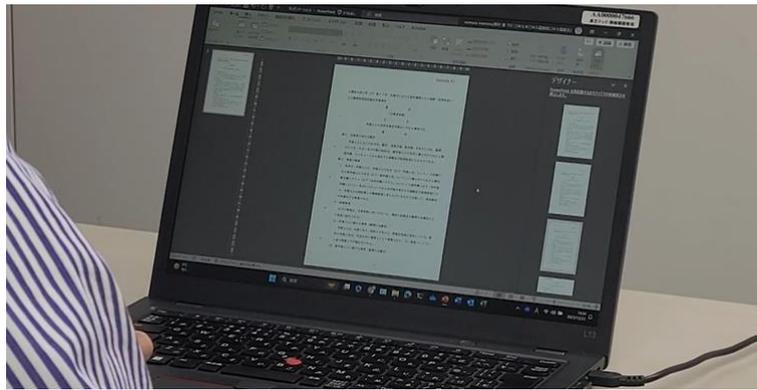


図 11 閲覧文書改ざん作業



図 12 改ざん文書検知作業

2.2.2 システムデモ

- (1) 日時： 2024年1月23日 10:15～11:30
- (2) 場所： 公害等調整委員会事務局 会議室
- (3) 実施内容： デモ概要説明、デモ動画紹介、実機によるデモ
- (4) 出席者 公害等調整委員会事務局総務課（参加者）
株式会社 三菱総合研究所（参加者）
JBMIA（デモ実施者）
キヤノン株式会社（デモ実施者）
京セラドキュメントソリューションズ株式会社（リモート参加者）
株式会社グレープシステム（リモート参加者）
コニカミノルタ株式会社（リモート参加者）
シャープ株式会社（リモート参加者）
セイコーエプソン株式会社（リモート参加者）
東芝テック株式会社（デモ実施者）
富士フイルムビジネスイノベーション株式会社（リモート参加者）
株式会社リコー（リモート参加者）
- (5) システムデモ風景



図 13 システムデモ風景

2.3 実施条件等

本実証システムについては、以下のような機能の実装を前提とした。

- (1) 情報デバイスの種類を制限していないこと。
- (2) インターネット利用を前提とすること。
- (3) 文書の複写・改ざんがなされたことを検知すること。

3 技術実証の結果

3.1 結果の評価ポイント・方法

3.1.1 ドキュメントトラスト基盤システムテスト

ドキュメントトラスト基盤システムテストでは、ドキュメントトラスト基盤、トラスト登録アプリ、トラスト検証アプリそれぞれの機能を確認するシステム単体テストと、システム全体での機能を確認するシステム結合テストを実施した。以下に、システム単体テスト及びシステム結合テストの項目及び評価方法を示す。

(1) システム単体テスト

システム単体テストは、表 4 の項目に沿って実施した。

表 4 ドキュメントトラスト基盤 システム単体テスト項目

テスト項目	テスト方法
トラスト認証マネージャーのアカウント認証・認可機能評価	登録アカウントによる認証でアクセストークン発行及びリフレッシュトークンを使用したアクセストークンの再発行が正常に動作することを確認する。また、未登録アカウントによる認証やリフレッシュトークン失効時のアクセストークン再取得がエラーになることを確認する。
ブロックチェーン（AMB）のトランザクション登録・検索機能評価	AMB が発行したアカウントによる接続、トランザクション登録及びトランザクション検索の機能が正常に動作することを確認する。また、未登録アカウントによる接続及び重複した文書 ID のトランザクション登録がエラーになることを確認する。
ドキュメントトラストマネージャーのトラストデータ登録・検証機能評価	トラスト認証マネージャーで認可されたアクセストークンを使用して、トラストデータの登録と検証の機能が正常に動作することを確認する。また、無効となったアクセストークンを使用したトラストデータの登録や不十分な状態のトラストデータの登録がエラーになることを確認する。

<p>トラスト登録アプリ、検証アプリの機能テスト</p>	<p>発行されたアカウントによるログイン、文書 ID の発行及びトラストデータの登録/検証の機能が正常に動作することを確認する。また、未登録アカウントによるログイン、未登録文書の検証がエラーになることを確認する。</p>
<p>ドキュメントトラスト基盤 負荷・パフォーマンステスト</p>	<p>個社の各環境からインターネット経由でドキュメントトラスト基盤へアクセスして、次の項目を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トラストデータの登録処理が連続実行された際に登録エラーが発生しないこと。 ・トラストデータの登録処理とトラスト検証処理を同時実行時にエラーが発生しないこと。 ・負荷時のトラストデータ登録処理とトラスト検証の処理速度を把握すること。 ・平均 5 秒以内の応答であること。

(2) システム結合テスト

システム結合テストは、表 5 の項目に沿って実施した。

表 5 ドキュメントトラスト基盤 システム結合テスト

テスト項目	テスト方法
ドキュメントトラスト基盤の稼働テスト	ユーザー認証、トラストデータ登録/取得の機能が正常に動作しているか確認する。
閲覧文書の電子化と ID の割り当てテスト	トラスト登録アプリで生成された文書 ID が、ブロックチェーンに登録されていることを確認する。
トランザクションによる閲覧文書情報の登録と確認テスト	許可された人だけが、トラスト登録アプリを使用して、文書の文書 ID、発行元、発行場所及び発行日時等をブロックチェーンに正しく登録できていることを確認する。
改ざん検知機能の実装とテスト	改ざんを行った PDF を作成し、この閲覧文書をトラスト検証アプリ（パソコン、スマートフォン用）で検証し、NG を検出できることを確認する。 【改ざんの PDF 作成方法】 ・閲覧している画面をキャプチャーして PDF を作成する。 ・閲覧文書 PDF を Adobe Acrobat Pro で文書の改ざんを行う。
発行元、発行場所、発行日時等の情報の確認テスト	閲覧文書の PDF をトラスト検証アプリで検証して OK が検出され、情報として、文書 ID 及び発行元、発行場所、発行日時等を確認する。
PDF の操作におけるトラストの検証テスト	PDF ファイルに対する操作によって文書のトラストを維持することができるかを確認する。

3.1.2 システム評価

(1) 評価ポイント・方法

情報の加工・流用防止技術等を活用した閲覧において、以下の観点からシステム評価を実施する。

表 6 システム評価

評価ポイント	評価方法
情報デバイスの種類を制限していないこと。	<ul style="list-style-type: none">・パソコン、スマートフォンで操作ができること。・トラスト登録アプリは、パソコンにインストール可能で動作できること。・トラスト検証アプリは、パソコン及びスマートフォンそれぞれにインストール可能で動作できること。
インターネット経由での登録・検証が可能であること。	<ul style="list-style-type: none">・複数のインターネット環境でトラスト登録アプリ及びトラスト検証アプリがドキュメントトラスト基盤にアクセスができ、トラストデータの登録・検証が確認できること。・処理速度は、平均 5 秒以内の期待値であること。
文書を複写・改ざんがなされたことを検知することが可能であること。	<ul style="list-style-type: none">・文書を PDF 編集及び画面キャプチャー編集により改ざんした PDF の文書 ID がドキュメントトラスト基盤に登録がないことを検知できること。・ドキュメントトラスト基盤に登録された文書 ID は、正常に登録されていることを検知できること。

(2) 評価作業詳細

評価作業手順は表 7 にて実施する。詳細は、以下に示す。

表 7 評価作業手順一覧

手順	評価作業手順
1	閲覧文書ファイルの作成
2	閲覧文書のトラストデータの登録
3	閲覧文書のトラスト検証、結果確認
4	閲覧文書の表示
5	閲覧文書からの改ざん文書作成
6	改ざん文書の検証、結果確認

(ア) 手順 1：閲覧文書の作成

閲覧を行うための PDF ファイルを 10 ファイル作成する。

表 8 作成する閲覧文書ファイル一覧

SampleA1.PDF	SampleB1.PDF
SampleA2.PDF	SampleB2.PDF
SampleA3.PDF	SampleB3.PDF
SampleA4.PDF	SampleB4.PDF
SampleA15.PDF	SampleB15.PDF

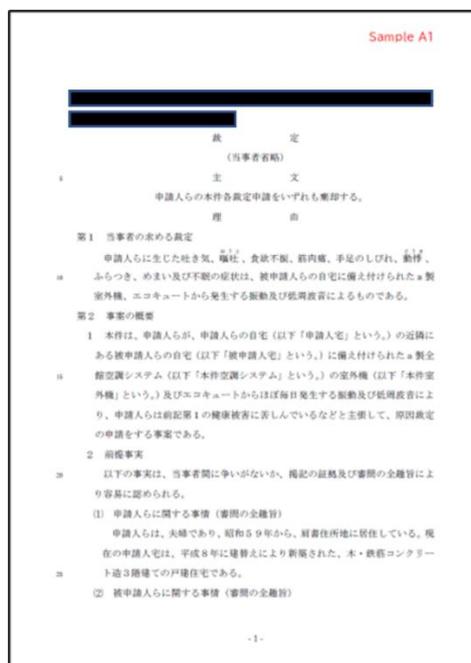


図 14 評価用閲覧文書（SampleA1）

(イ) 手順 2 : 閲覧文書のトラストデータの登録

トラスト登録アプリを使用して、手順 1 で作成した閲覧文書 10 ファイルのうち 8 ファイルをドキュメントトラスト基盤に登録する。

表 9 トラストデータの登録した閲覧文書ファイル一覧

SampleA1.PDF	SampleB1.PDF
SampleA2.PDF	SampleB2.PDF
SampleA3.PDF	SampleB3.PDF
SampleA4.PDF	SampleB4.PDF

また、各閲覧文書のトラストデータの登録完了時に表示されるトラスト属性情報を閲覧文書ファイル名と紐づけて Excel ファイルに記録する。

(ウ) 手順 3 : 閲覧文書のトラスト検証、結果確認

トラスト検証アプリを使用して、手順 1 で作成した閲覧文書 10 ファイルを検証して、期待通りの結果が得られるか確認する。

期待値：正常登録（判定 OK）8 件、未登録（判定 NG）2 件

具体的な作業は、トラスト検証アプリでの検証結果で表示された属性情報を閲覧文書ファイル名と紐づけて Excel ファイルに記録し、手順 2 のトラストデータの登録時に記録した Excel ファイルに記録した閲覧文書情報との突合を行い、検証 OK の閲覧文書情報が全て合致している事を確認する。

(エ) 手順 4 : 閲覧文書の表示

オンライン閲覧を想定し、ウェブブラウザ（Google Chrome、もしくは Microsoft Edge）を用いて、手順 1 で作成した閲覧文書 10 ファイルが正常に表示できる事を確認する。

(オ) 手順 5 : 閲覧文書からの改ざん文書作成

以下の 2 つの方法により閲覧文書の改ざん処理を行う。

- ウェブブラウザ画面のキャプチャー画像を使用した改ざん
- ウェブブラウザ画面をパソコンの機能によりキャプチャーして作成した画像を PowerPoint に貼り付け、画像の上に追加したテキストボックスに文字を挿入して、PDF ファイルとして保存する。

表 10 改ざんした閲覧文書ファイルと、改ざん後のファイル名

改ざんした閲覧文書	改ざん後のファイル名
SampleA1.PDF	SampleA1 改 CPT.PDF
SampleB1.PDF	SampleB1 改 CPT.PDF

- PDF 編集ソフトを使用した改ざん
ブラウザ表示した閲覧文書をパソコン内にダウンロードし、PDF 編集ソフトである Adobe Acrobat Pro を使用して閲覧文書を編集、保存する。

表 11 改ざんした閲覧文書ファイルと、改ざん後のファイル名

改ざんした閲覧文書	改ざん後のファイル名
SampleA2.PDF	SampleA2 改 ACB.PDF
SampleB2.PDF	SampleB2 改 ACB.PDF

(カ) 手順 6 : 改ざん文書の検証、結果確認

手順 5 で作成した改ざん閲覧文書ファイルと、改ざん元の閲覧文書ファイルをトラスト検証し、改ざんされた全ての閲覧文書ファイルで検証 NG が判定されることを確認する。また、改ざん前の閲覧文書ファイルについては検証 OK の判定がされることを併せて確認する。

3.2 結果及び評価・分析

3.2.1 ドキュメントトラスト基盤システムテスト結果

ドキュメントトラスト基盤システムテスト結果を以下に示す。

(1) システム単体テスト結果

(ア) ドキュメントトラスト基盤テスト結果

ドキュメントトラスト基盤を以下の3つのコンポーネントに分類し（表12、表13、表14）、評価者各社の環境からインターネット上に構築したドキュメントトラスト基盤のインターフェイスを呼び出すことで実装した機能の動作確認を行い、期待通りの動作をすることを確認した。なお、各結果欄において問題なく動作の確認ができたものについては「OK」と記している。

表12 トラスト認証マネージャーのアカウント認証・認可機能評価

No.	テスト項目	結果
1	登録用アカウントを使用した認証、アクセストークンの発行ができること	OK
2	検証用アカウントを使用した認証、アクセストークンの発行ができること	OK
3	リフレッシュトークンによるアクセストークンの再発行ができること	OK
4	登録用アカウントの法人情報の取得ができること	OK
5	リフレッシュトークンの失効が確認できること	OK
6	未登録アカウントを使用した認証ができないこと	OK

表13 ブロックチェーン（AMB）のトランザクション登録・検索機能評価

No.	テスト項目	結果
1	登録済みアカウントを使用したAMBへの接続ができること	OK
2	新規の文書IDを指定したトランザクションの登録ができること	OK
3	登録済みの文書IDを指定したトランザクションの検索ができること	OK
4	未登録アカウントを使用したAMBへの接続ができないこと	OK
5	登録済み文書IDを指定したトランザクションの登録ができないこと	OK
6	未登録文書IDを指定したトランザクションの検索ができないこと	OK

表 14 ドキュメントトラストマネージャーのトラストデータの登録・検証機能評価

No.	テスト項目	結果
1	登録用アカウントで認証された有効なアクセストークンを使用したトラストデータの登録ができること	OK
2	検証用アカウントで認証された有効なアクセストークンを使用したトラストデータの検証ができること	OK
3	法人情報の取得ができること	OK
4	有効なトークンを使用した不十分なトラストデータの登録ができないこと	OK
5	期限切れの無効なトークンを使用したトラストデータの登録ができないこと	OK

(イ) トラスト登録アプリ及びトラスト検証アプリテスト結果

トラスト登録アプリ及びトラスト検証アプリの動作についても不具合等はなく、期待通りの動作をすることを確認した。

※トラスト検証アプリのパソコンアプリとスマートフォンアプリでは、ユーザーインターフェイスに違いがあるため、テスト項目が異なる。

表 15 トラスト登録アプリ、トラスト検証アプリ（パソコンアプリ）

	No.	テスト項目	結果
共通	1	インストール/アンインストールができること	OK
トラスト登録アプリ	2	トラスト登録アプリを起動できること (スタートメニュー、ショートカット)	OK
	3	登録アカウント/パスワードでログインができること	OK
	4	PDF から文書 ID を生成できること	OK
	5	未登録 PDF ファイルのトラストデータの登録ができること	OK
	6	トラストデータ登録時の属性情報を確認できること	OK
	7	未登録アカウント/パスワードでログインができないこと	OK
	8	登録済み PDF ファイルのトラストデータの登録ができないこと	OK
	9	存在しない PDF ファイルのトラストデータの登録ができないこと	OK
	ストラ	10	トラスト検証アプリを起動できること
11		検証アカウントで自動ログインができること	OK

	12	トラスト登録された PDF ファイルを指定したトラスト検証できること	OK
	13	検証結果を確認できること（トラスト登録時の属性情報、検証判定）	OK
	14	トラスト未登録 PDF のトラスト検証ができないこと	OK
	15	存在しない PDF ファイルのトラスト検証ができないこと	OK

表 16 トラスト検証アプリ（スマートフォンアプリ）

No.	テスト項目	結果
1	インストール/アンインストール	OK
2	PDF の「開く」動作でアプリを起動	OK
3	PDF の「送る」動作でアプリを起動	OK
4	検証アカウントで自動ログイン	OK
5	登録済み PDF を指定して検証 OK	OK
6	処理ログの記録	OK
7	未登録 PDF を指定して検証 NG	OK
8	処理エラー発生時のメッセージ表示	OK

(ウ) ドキュメントトラスト基盤 負荷・パフォーマンステスト結果

クラウドサービスであるドキュメントトラスト基盤に複数同時アクセスを行い、負荷・パフォーマンステストを行い、技術実証を行うにあたって問題ないことを確認した。

- 実施日時 : 2024 年 1 月 5 日(金) 13:40~14:50
- 実施者 : 表 17 に記載の個社
- 同時アクセス数 : 登録処理 10、検証処理 2
- アクセス環境 : 表 17 に記載の個社オフィス環境
社内 LAN（Proxy 有無）、VPN、モバイルルーターからインターネット経由でドキュメントトラスト基盤へアクセス

表 17 アクセス環境一覧

処理	No.	会社名	OS
登録	1	セイコーエプソン	Windows10 Pro(22H2)
	2	キヤノン	Windows10 Pro(22H2)
	3	キヤノン	Windows11 Pro(23H2)
	4	京セラドキュメントソリューションズ	Windows11 Pro(23H2)
	5	グレースシステム	Windows11 Pro(23H2)
	6	コニカミノルタ	Windows10 Pro(21H2)
	7	シャープ	Windows10 Pro(22H2)
	8	東芝テック	Windows11 Pro(22H2)
	9	富士フイルムビジネスイノベーション	Windows11(22H2)
	10	リコー	Windows10 Pro(22H2)
検証	1	キヤノン	Windows11 Ent(23H2)
	2	キヤノン	Windows10 Ent(22H2)

- テスト結果

トラストデータ登録数：5,787 件

トラスト登録アプリからの登録時間：平均 4.8 秒（目標値：平均 5 秒以内）

トラスト検証アプリからの検証時間：平均 1.8 秒（目標値：平均 5 秒以内）

エラー発生件数：6 件（DNS 解決時のエラーのみで、基盤動作としての問題なし）

- 考察

上記のテスト結果を踏まえた下記内容から、負荷・パフォーマンスの観点からも必要な能力を持つドキュメントトラスト基盤を構築できたことを確認した。

- トラストデータの登録処理が連続実行された際の登録エラーが発生しないこと。

トラストデータの登録処理が同時並行で行われた場合にも全て正常にブロックチェーンに登録されることが確認できた。

- トラストデータの登録処理とトラスト検証処理の同時実行時にエラーが発生しないこと。

トラストデータの登録処理と並行してトラスト検証処理が行われた場合にも処理競合等の問題は発生せず、正常に処理できたことを確認した。

- 負荷時のトラストデータ登録処理とトラスト検証処理の処理速度を把握すること。
テスト結果に記載した通り、登録約 5 秒、検証約 2 秒で処理ができていたことが確認できた。また、テスト実行中の登録総数から、13 件/秒で登録できる能力を持つことが確認できた。

(2) システム結合テスト結果

(ア) ドキュメントトラスト基盤の稼働テスト

結果：クラウドサービス（インターネット経由）として、一般公開する上で必要な機能が仕様通りに動作することを確認できた。

確認した内容の詳細は、下記の通りである。

- トラスト認証マネージャ（AWS Cognito）に登録したアカウントの認証情報を使用して、ドキュメントトラストマネージャのトラストデータの登録 API から受け付けた対象ドキュメント（本実証においての閲覧文書）のトラストデータをバックグラウンドのブロックチェーンサービスにトランザクションデータとして正常に登録できることを確認した。
- ドキュメントトラストマネージャのトラスト検証 API を使用して、ブロックチェーンサービスに登録されたトランザクションデータを検索して取得し、トラストデータとしてクライアントに正常に提供できることを確認した。
- ドキュメントトラストマネージャが提供するトラストデータの登録 API、及びトラスト検証 API は、複数からの並列処理が実行されても不正終了する現象も発生せず、安定して動作することを確認した。

(イ) 閲覧文書の電子化と文書の割り当てテスト

結果：閲覧文書を一意を表す文書 ID の生成機能が、仕様通り動作することを確認できた。

確認した内容の詳細は下記の通りである。

- 閲覧文書の PDF ファイルから閲覧文書の一意性を表す文書 ID 生成することをトラスト登録アプリの機能として実装できたことを確認した。また、トラスト登録アプリからクラウドのドキュメントトラストマネージャが提供するトラストデータの登録 API に接続して生成した文書 ID を含むトラストデータを登録できることを確認した。
- 本実証は、閲覧文書の電子化がなされた後のドキュメントトラストを提供する事が目的であるため、閲覧文書の電子化のシステム化を行わず、総務省から提供いただいた閲覧対象文書を模したサンプルドキュメントに対して手動で加工して電子ドキュメントを生成した。

(ウ) トランザクションによる閲覧文書情報の登録と確認テスト

結果：トラスト登録アプリとトラスト検証アプリを使用する事で、閲覧文書の真正性を示すことができることを確認できた。

確認した内容の詳細は下記の通りである。

- トラストデータとして、閲覧文書の一意性を表す文書 ID と属性情報（有効期限、発行場所、拡張情報）を構成できることを確認した。
- ユーザーが指定したアカウント情報を用いてトラスト認証マネージャーでの認証・認可を受けた後、ドキュメントトラストマネージャーを介してトラスト登録アプリ内で生成したトラストデータをブロックチェーンに正常に登録できることを確認した。
- 検証権限を持つアカウント情報を用いてトラスト認証マネージャーでの認証・認可を受けた後、ドキュメントトラストマネージャーを介してトラスト検証アプリで生成した検証対象の閲覧文書の文書 ID を基にトラストデータをブロックチェーンから取得して検証ができることを確認した。

(エ) 改ざん検知機能の実装とテスト

結果：トラストデータの登録した閲覧文書への改ざん行為について、正規の閲覧文書と異なることが確認できた。

確認した内容の詳細は下記の通りである。

- 改ざんを行った閲覧文書（PDF）を作成し、この改ざん閲覧文書をトラスト検証アプリで検証し、NG を検出できることを確認した。

(オ) 発行元、発行場所、発行日時、有効期限等の情報の確認テスト

結果：トラストデータの登録実行で登録したトラストデータとトラスト検証実行時に取得したトラストデータの内容が同一であることを確認できた。

確認した内容の詳細は、下記の通りである。

- トラスト検証アプリで検証した閲覧文書のトラストデータと、トラスト登録アプリで登録した閲覧文書のトラストデータが一致していることを確認した。

(カ) PDF の操作におけるトラストの検証テスト

PDF ファイルに対する操作によって文書のトラストの維持ができるかどうかを検証し、以下の結果を確認した。No.2-1～2-6 のトラストの状態が「維持しない」のは、対象の操作によって生成される文書 ID が変化してしまうため、トラストが保証できないことを表す。

表 18 PDF の操作におけるトラストの検証結果

観点	No.	操作	トラストの状態
Windows10 のファイルプロパ ティ設定	1-1	ファイル名変更	維持する
	1-2	読み取り専用に変更	維持する
	1-3	隠しファイルに変更	維持する
	1-4	アクセス権限追加	維持する
	1-5	ファイル圧縮属性の設定	維持する
	1-6	ファイル暗号化属性の設定	維持する
	1-7	インターネットからダウンロードしたファイル のセキュリティ設定の変更	維持する
アプリケーション ソフト操作 (※1)	2-1	プロパティ値の設定	維持しない
	2-2	本文の編集	維持しない
	2-3	変更せず、別名での保存	維持しない
	2-4	「閲覧」パスワードの付与、変更	維持しない
	2-5	「編集」パスワードの付与、変更	維持しない
	2-6	「閲覧」「編集」パスワードの付与、変更	維持しない
インターネットか らのダウンロード	3-1	クラウドファイルサーバーからダウンロード	維持する
	3-2	BOX からダウンロード	維持する
ファイル操作	4-1	ファイルのコピー	維持する

※ 1 : Adobe Acrobat Pro Version 2023.00620320

3.2.2 システム評価結果

システム評価は評価作業詳細に準じて評価を実施した。

(1) 評価作業手順と結果

各実証手順における実証内容の結果は以下の通りであり、手順として定めていた事項はいずれも問題なく実現できており、想定通りの結果が得られた。

表 19 評価作業手順と結果

手順	評価作業手順	結果
1	閲覧文書ファイルの作成	OK
2	閲覧文書のトラストデータの登録	OK
3	閲覧文書のトラスト検証、結果確認	OK
4	閲覧文書の表示	OK
5	閲覧文書からの改ざん文書作成	OK
6	改ざん文書の検証、結果確認	OK

(2) 改ざん文書の有無の検知

実証目的の実現にあたって重要な機能である改ざん有無の違いによる判定についても想定通りの結果が得られた（表 20）。

表 20 改ざん処理を行った閲覧文書の判定結果

閲覧文書ファイル	検証結果
SampleA1 改 CPT.PDF	NG
SampleB1 改 CPT.PDF	NG
SampleA2 改 ACB.PDF	NG
SampleB2 改 ACB.PDF	NG
SampleA1.PDF	OK
SampleB1.PDF	OK
SampleA2.PDF	OK
SampleB2.PDF	OK

3.2.3 評価・分析

実施条件等を踏まえ3.1.2(1)で定義した評価を以下に示す。

(1) 情報デバイスの種類を制限していないこと。

一般的なパソコン、スマートフォンで利用できることが確認でき、情報デバイスの制限がされていないことを確認できた。

(2) インターネット経由での登録・検証が可能であること。

システムテストにおいて、システム評価実施者の各環境からの操作で、不具合なく動作できたことからインターネット環境に影響されないことが確認できた。

(3) 文書を複写・改ざんがなされたことを検知することが可能であること。

PDFの編集や画面のキャプチャー編集したものが、期待値通り検出できたことで、改ざんされたことを検知できることが確認できた。

上記の結果を踏まえて、本実証の対象業務である、「公害紛争の処理手続等に関する規則第64条第1項等に基づく記録の閲覧」及び「鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第39条第2項に基づく調書の閲覧」を任意の情報デバイスからインターネットを利用して、閲覧申請者に対してのみ閲覧申請部分を閲覧させる際に、何らかの手段でデジタル化された閲覧文書を取得して複写・改ざんしたことが「ドキュメントトラスト基盤」を利用することにより判定できることを確認した。

また、閲覧文書をデジタル化する際には、文書の長期保存を目的とした国際標準規格（ISO19005）であるPDF/A形式を使用する事が望ましいが、文書の改ざんの判定を簡便に行うことのできるドキュメントトラスト基盤技術を併せて使用する事で、デジタル化した閲覧文書を安全に提供する事が可能となる。このことから、上記法令の対象となるデジタル化された閲覧文書をオンラインで提供する事によるアナログ規制の見直しにおいて、流通するデジタル文書の真正性を担保するための技術として寄与できる。

公的機関等の閲覧室等での文書の閲覧について、情報の加工・流用防止技術やオンラインでの本人確認技術等を活用し、オンラインで閲覧申請者本人のみに適切に情報開示することを可能とし、閲覧対象の文書の保存の制限や閲覧文書の電子データ（PDFやキャプチャ画像）の改ざんを検出可能なモデルを構築するには、これらに対応した技術を導入したシステムの開発が必要となってくる。これらに係る費用と利用料金は、対象となる業務（法令）の件数等に鑑み、スケールメリットも考慮しながら、アナログ規制の見直しに対する費用対効果を検討する必要がある。

3.2.4 今後の検討

今回は実証期間の関係もあり、最低限のドキュメントトラスト基盤の機能実装や構成（対応 OS、対応デバイス等）とした。将来、このドキュメントトラスト基盤をドキュメントの改ざん検知手段としてサービス提供を行う際には、今回の実証に加え、以下の検討が必要である。

(1) ドキュメントトラスト基盤ソフトウェア開発キットの提供

オンラインでの文書閲覧システムを構築する際には、閲覧対象の電子ドキュメントを作成/登録を行う機能の実装が行われることが想定される。その際、ドキュメントトラスト基盤への閲覧文書のトラストデータの登録を自動で行えるように、システム連携用のソフトウェア開発キットや WebAPI を活用する事で、登録担当者の作業を簡便化することができる。

(2) 公的認証機関との連携

今回の技術実証においては、AWS が提供する認証サービス Cognito を利用して認証機能を実装した。しかし、官公庁や地方自治体、もしくは民間企業等で安全に利用するためには、アカウントの信頼性を確保した認証基盤が必要である。

例えば、デジタル庁が提供している gBizID サービスとの連携などがある。

3.2.5 他の法令や規制への活用の可能性

今回、類型 13 の情報の加工・流用防止技術等を活用した閲覧の実証における対象業務である「公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項等に基づく記録の閲覧」及び「鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第 39 条第 2 項に基づく調書の閲覧」について、任意の情報デバイスからインターネットを利用して、閲覧申請者に対してのみ閲覧申請部分を閲覧させる際に、デジタル化された閲覧文書を何らかの手段で複写・改ざんされたことが本実証システムを利用することにより判定できることを確認した。

また、JBMIA は、技術検証事業における類型 14 の実証も本実証と同時期に行っているところ、対象業務である法定講習について、従来は紙で発行している講習修了証を電子化（PDF 化）した際に、その真正性及び情報をデジタル環境下で簡便に確認することができ、講習終了証（PDF）の改ざんの有無を「ドキュメントトラスト基盤」で判定できることを確認した。

これら 2 つの技術実証類型における対象業務（法令）について、それぞれの実証結果により、同じ「ドキュメントトラスト基盤」を利用することによってアナログ規制の見直しにおいて、流通するデジタル文書の真正性を担保するための技術として寄与できる。このことから、「ドキュメントトラスト基盤」は、共通のインフラになり得ることが確認できた。従って、ドキュメントのトラストを必要とする他の各省庁・地方自治体の業務（法令）に係るアナログ規制の見直しにも「ドキュメントトラスト基盤」が活用可能である。

ドキュメントは、組織において管理されている間は、文書管理システムなどにより文書の作成者、作成日時、アクセス権等が管理されている。しかしながら、組織を離れ他の組織、あるいは個人にそのドキュメントが渡った瞬間に誰が何時作成した文書か、最新の正式なドキュメントなのかを簡単に証明する術がない。従来の技術で電子ドキュメントに電子証明書及びタイムスタンプを利用することによって誰が何時作成したドキュメントかを証明することは可能であるが、手段が複雑でコストが高かつ証明する有効期限が存在しているという課題があった。「ドキュメントトラスト基盤」は、異なる事業者間・社会全体でやり取りされるドキュメント（電子、紙）のトラストを保証する社会インフラとして必要だと考えている。

「ドキュメントトラスト基盤」は、ドキュメントのトラストを必要とする各省庁・地方自治体の各種業務に活用できる可能性があり得る。一つの具体例として行政システムが、「ドキュメントトラスト基盤」を利用した場合の例を図 15 に示す。

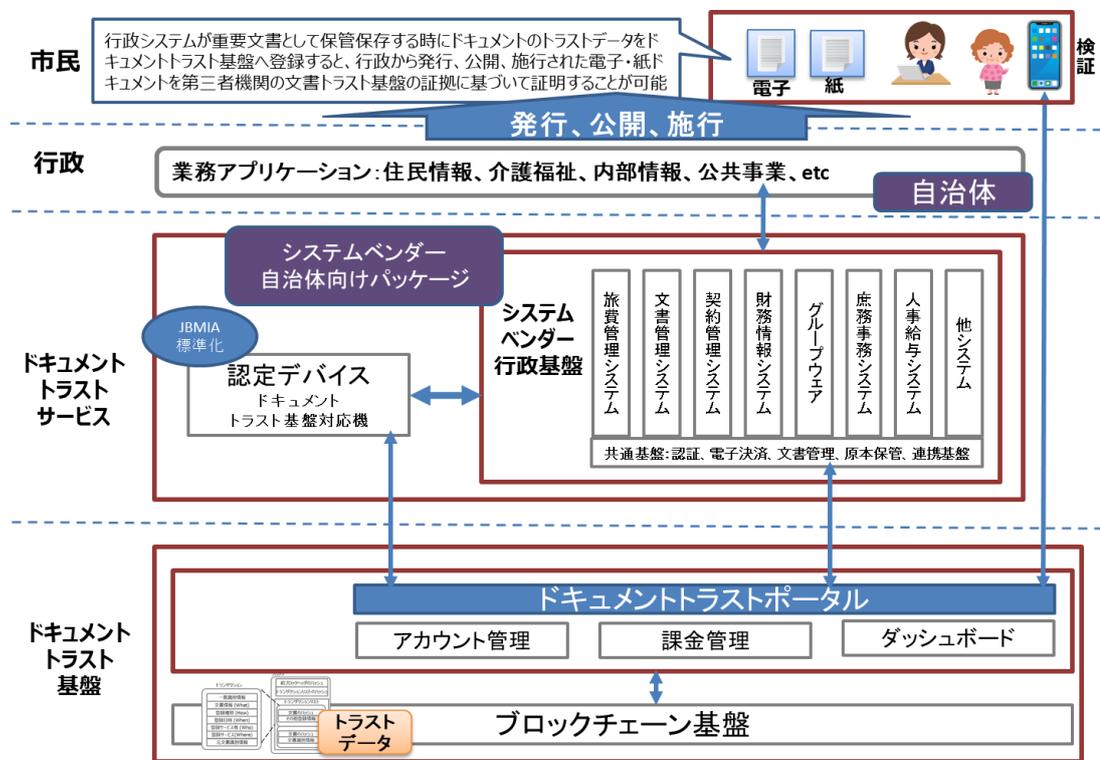


図 15 ドキュメントトラスト基盤の導入例

システムベンダーが提供する行政基盤の一つである文書管理システムでは、起案されたドキュメントを承認や決裁された電子ドキュメントとして原本保管する時に、その電子ドキュメントのトラストデータを「ドキュメントトラスト基盤」のドキュメントトラストポータルを介して登録する。

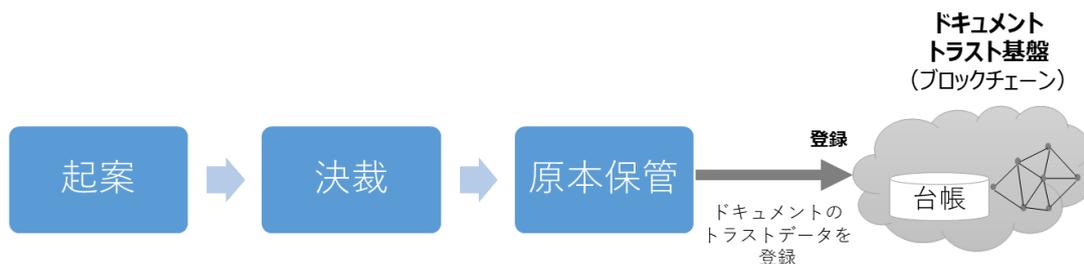


図 16 電子ドキュメントの登録

原本保管された行政文書を、外部からの公開請求等により公開する場合、電子ドキュメントは、公開先に電子メールに添付して送付される。

公開されたドキュメントを受け取った側は、電子ドキュメントをパソコンやスマートフォンなどで、「ドキュメントトラスト基盤」に登録されたトラストデータを検証することにより、簡単に真正性の確認が取れるようにする。

このように、行政システムが行政文書を原本保管する時に、ドキュメントのトラストデータを「ドキュメントトラスト基盤」へ登録すると行政から発行、公開、施行された電子ドキュメントについて、第三者機関のドキュメントトラスト基盤の証拠に基づいて正しいドキュメントであると証明することができるようになる。

このように「ドキュメントトラスト基盤」はデジタル化における、あらゆるドキュメントのトラストを担保する共通の社会インフラになることを目指している。各省庁や地方自治体などの業務（法令）に係るアナログ規制の見直しや公文書管理への活用、マイナポータルとの連携、更に異なる事業者間・社会全体で流通するドキュメントが安心して扱えるようになることが可能であり、あらゆる産業で活用できると考えているので、デジタル庁において検討していただきたい。また、文書管理システム、文書を生成するアプリケーションソフト及びドキュメントトラストのデジタル化によるシステム等と連携させるには、API やトランザクションデータの内容を拡張させていくことも JBMIA では検討している。

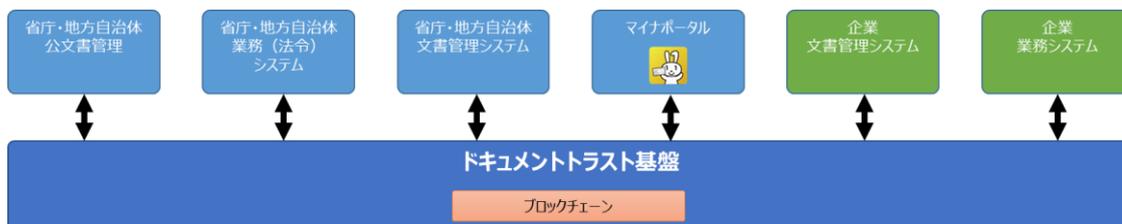


図 17 ドキュメントトラスト基盤の活用範囲

4 用語集

用語	定義・解説
AMB	Amazon が提供するブロックチェーンのサービスで Amazon Managed Blockchain の略
API	トラスト登録アプリやトラスト検証アプリとドキュメントトラストポータルとの接続を制御するインターフェイス
AWS	Amazon が提供するクラウドサービスで Amazon Web Services の略
Cognito	Amazon が提供する ID 及びアクセス管理をするサービス
EC2	Amazon が提供する仮想サーバーサービス
Express.js	サーバーサイドのアプリケーションソフトを開発する際に用いるフレームワーク
アクセストークン	クライアントがサーバーに API を通じて要求を行う際に、クライアントが確かに特定の利用者の権限に基づいて要求を行っていることを示す資格情報
スキャンデータ	紙文書をスキャナで電子化されたドキュメントの PDF ファイル
ドキュメントトラストポータル	トラスト認証マネージャーとドキュメントトラストマネージャーを制御し、トラスト登録・検証アプリの接続を行う。
ドキュメントトラストマネージャー	トラストデータのブロックチェーンへの登録および検索を行う。
ドキュメントトラスト基盤	真正性を担保するためのトラストデータ（文書 ID、属性情報）を管理するクラウド（AWS）上に実装したシステム全体
トラストデータ	文書データからハッシュ関数で生成された文書 ID と登録時の属性情報を含むデータ
トラストデータ検証	トラスト検証アプリでトラストデータの検証を行うこと
トラスト検証アプリ	電子データのトラストデータを検証するソフトウェア
トラスト登録アプリ	電子データのトラストデータをドキュメントトラスト基盤に登録するソフトウェア
トラスト認証マネージャー	トラスト登録アプリを使用する際にログインするための認証を行う。
トランザクションデータ	ブロックチェーンで取り扱われるイベントのデータで、本システムではトラストデータを取り扱う
ハッシュ関数	ハッシュ値は元データから特定のアルゴリズムによって生成される不規則な文字列のこと。元データを短い固定長のデータで表現したものとみなせるため、要約値・ダイジェスト値と呼ばれることもある。ハッシュ値を得るために用いるアルゴリズムがハッシュ関数となる
ブロックチェーン	トラストデータ（文書 ID、属性情報）を管理する分散型のデータベースの仕組み

リフレッシュトークン	ユーザーを再認証することなく、更新されたアクセストークンを取得するための資格情報
閲覧文書サーバー	ドキュメントトラスト基盤にトラストデータを登録した電子データを保管するサーバー
閲覧文書データ	ドキュメントトラスト基盤にトラストデータを登録した電子データ
改ざんデータ	閲覧文書を改ざんした文書データ
電子データ	電子ドキュメントとしての PDF ファイル
分散台帳	ブロックチェーン内で管理されているデータベース