

# 平成21年度 成果報告書

## (一般型)

「機能性インクを使用した印刷ラベルによる  
偽造防止セキュアプラットフォームの研究開発」

### 目 次

1	研究開発課題の背景	2
2	研究開発の全体計画	2
2-1	研究開発課題の概要	2
2-2	研究開発目標	5
2-2-1	最終目標（平成23年3月末）	5
2-2-2	2年度末目標（平成21年3月末）	5
2-2-3	3年度末目標（平成22年3月末）	6
2-3	研究開発の年度別計画	8
3	研究開発体制	9
3-1	研究開発実施体制	9
4	研究開発実施状況	10
4-1	認証機能を持つ印刷ラベル用機能性インクの研究開発	10
4-1-1	発色調整	10
4-1-2	まとめ	12
4-2	CCDカメラによる印刷ラベル個別認証機能の開発	13
4-2-1	登録ベクトルデータのデータベース検索機能	13
4-2-2	登録・認証データの比較による真贋判定機能	16
4-2-3	まとめ	19
4-3	登録認証システムと認証局サーバーを統合した ネットワーク認証システムの開発	20
4-3-1	ネットワーク登録機能	20
4-3-2	まとめ	32
4-4	総括	33
5	参考資料	34
5-1	研究発表・講演等一覧	34
5-2	産業財産権	34

## 1 研究開発課題の背景

偽造品・模造品による直接的被害や特に食品分野における消費期限等の情報改ざんの問題が世間を賑わしている。このような情報トレーサビリティや原料から製品までのサプライチェーンマネジメントは、単に社会的なニーズに留まらず、経済的にも全世界での日本企業に対する年間9兆円にも上る被害が報告されており、真の安心・安全社会の実現を考える上で、また、企業の社会的責任（CSR）において、消費者としても自己の安全を確保する目的で、各自が防衛する必要性が出てきている。

こうした問題に対する対策としては、大企業やグループ企業においては、システムや人的リソースを投入することで、製品・流通保障を進めているところも少なくないが、中小企業においてはコスト的なハードルも高い。

製品・流通管理は高セキュリティ化する傾向にあり、現在はバーコード等の比較的偽造防止効果が薄い技術が多勢を占めているが、徐々にRFIDタグやホログラムラベル等の高度技術が使用され始めている。しかし、コストの関係もあり普及には時間的問題以外の課題点もある。近年、刻印・インク・ラベル・シール・ICチップなどに個体識別用の付加情報を加え、これを基に個体の原本性を判定する人工物メトリックス分野の技術開発が増加しており、本研究開発もこの分野に属するものとなる。

本研究開発では、製品や流通の真正性を誰もが即時に判断できるような情報セキュア基盤ITプラットフォームの提案を行う。

本研究開発の目指す製品・流通保障に関する情報セキュア基盤となる新製品は、偽造防止機能を持つ印刷ラベルとその認証システムである。物理的に複製が不可能であり、認証方法が明らかにされた場合でも、複製品を完全に防御できるセキュリティシステムとし、認証は誰もが即時にできることが望まれることから、本製品は、通常のITリテラシーに対応した簡便な認証方式とシステム構成の柔軟性を持ち、低い導入コストにより、ITの導入が進んでいない業種や中小企業にも容易に受け入れられる製品を目指す。さらに、既存の印刷ラベルの置き換えで、あらゆる流通・製造過程に容易に適用できる製品であり、バーコードのような使用感で高セキュリティの製品・流通保障を実現する基盤システムの研究開発を行う。

高セキュリティ・低イニシャル／ランニングコストの機能性印刷ラベルによる、製造・流通過程の全てに渡る偽造品混入防止を可能とする認証システムであり、既存の流通管理市場で使用されているトレーサビリティシステムとの親和性が高く、通常のITリテラシーで使用可能な簡単で確実で、かつ既存システムからの移行が容易なデファクト性を持つ製品とする。

## 2 研究開発の全体計画

### 2-1 研究開発課題の概要

機能性印刷ラベルを使用した高セキュリティ・低コストの製品・流通等のプロセス保障を実現する基盤システムの開発に対して設定された、以下のサブテーマ1～4の研究開発を実施する。

#### 【サブテーマ1】 認証機能を持つ印刷ラベル用機能性インクの開発

本テーマの目標は、既存の印刷ラインで使用可能な低価格で認証機能を付加するためのラベル用印刷機インク技術の開発となり、技術的課題としては、低価格での認証機能を実現するための、既存印刷用インフラでの使用、高額材料の排除、製造プロセスの簡便性と

なる。また、確実な認証を実現するための、耐久性（発色耐久性、定着耐久性）、特定色波長の発色安定性能、発色制御性能を開発する。

本サブテーマで実施する研究開発課題は以下のとおりであり、本年度は、(3)の一部を実施した。

- (1) 発色制御機能を持つ色素カプセル
- (2) ラベル印刷用バインダー剤
- (3) 発色調整

### 【サブテーマ2】 製造ラインに設置する印刷ラベル自動連続登録機能の開発

本テーマの目標は、ラベルの印刷またはラベル貼付のライン上で高速に登録可能な自動認証登録技術の開発となる。技術的課題としては、連続登録を実現するための、安定読み取り機能、エラーチェック機能、高速画像データベース登録機能、特徴抽出同期、および特徴データベース記録等の各機能の実現である。

また、本サブテーマは、技術根拠として、「標識認証システム及び標識認証方法、PCT/JP2006/ 314652」を活用する。

本サブテーマで実施する研究開発課題は以下のとおり。

- (1) 固定条件ビデオカメラによる印刷ラベルの読取機能
- (2) 読取画像のVR空間による立体化機能
- (3) 変色誤差値より立体特徴抽出図形を生成する機能
- (4) ベクトルデータの認証データベース登録機能

### 【サブテーマ3】 CCDカメラによる印刷ラベル個別認証機能の開発

本テーマは、【サブテーマ2】と同様に固定条件のビデオカメラにより印刷ラベル画像を読み取り、3次元ベクトルデータを生成し、登録機能により登録された特徴抽出図形と変色誤差の順で比較することで真贋の評価を行う。更に発展的な開発項目として、ラベルの印刷時に平面の状態撮影し登録したデータとラベルが容器に貼付された状態で撮影する認証データとを比較し、真贋判定する機能を開発する。

本サブテーマの技術根拠として「標識認証システム及び標識認証方法、PCT/JP2006/314652」を活用する。

本サブテーマで実施する研究開発課題は以下のとおりであり、本年度に実施した。

- (1) 登録ベクトルデータのデータベース検索機能
- (2) 登録・認証データの比較による真贋判定機能

### 【サブテーマ4】 登録認証システムと認証局サーバーを統合したネットワーク認証システムの開発

本テーマは、認証サービスを場所を選ばず使用することを意図して、ネットワークを介して登録データを蓄積し、認証時に端末側からアクセスすることでWAN環境で認証判定を実現する認証局サーバーを開発する。さらに、ネットワーク上の認証局サーバーを利用して遠隔で認証サービスを実現するために、認証サーバーに対応した登録認証のクライアントシステムを開発し、ネットワーク認証システムとして確立する。

本サブテーマの技術根拠として「標識認証システム及び標識認証方法、PCT/JP2006/314652」を活用し実施する。

本サブテーマで実施する研究開発課題は以下のとおりであり、本年度は、(1)の一部を実施した。

- (1) ネットワーク登録機能
- (2) ネットワーク認証機能
- (3) 登録ベクトルデータのデータベース管理機能

以上、各研究課題で構成される本研究開発の全体計画および各年度時点での達成目標を以下に示す。

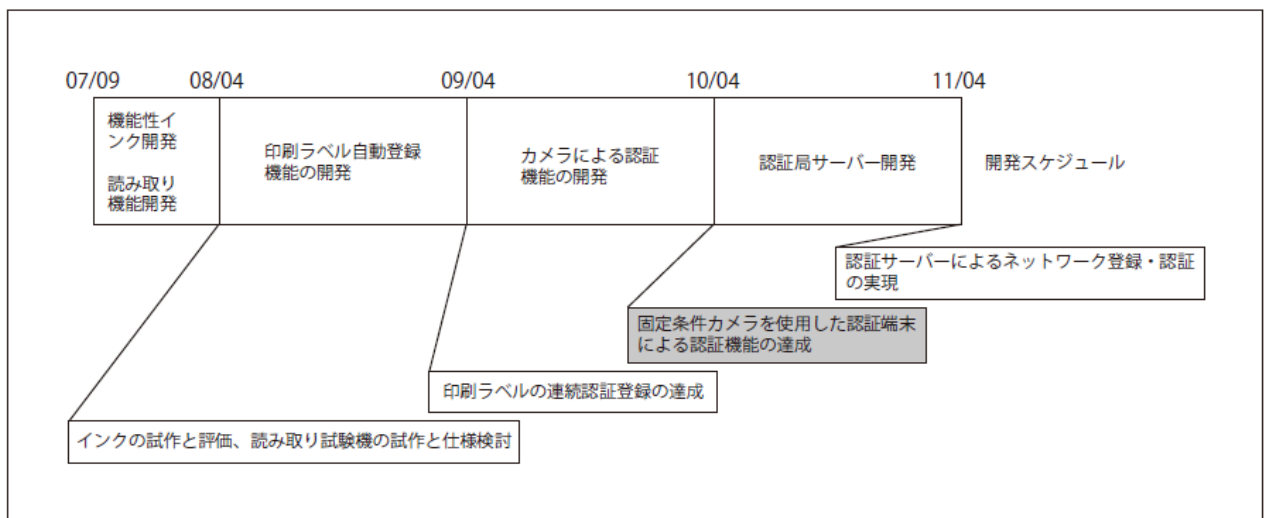


図1 全体計画

本年度の到達目標を、図1のようにカメラによる認証機能の開発とし、実施計画を以下のように設定し、①～④の研究開発項目を実施した。各項目は、①が【サブテーマ1】、②～③が【サブテーマ3】、④が【サブテーマ4】に対応する。

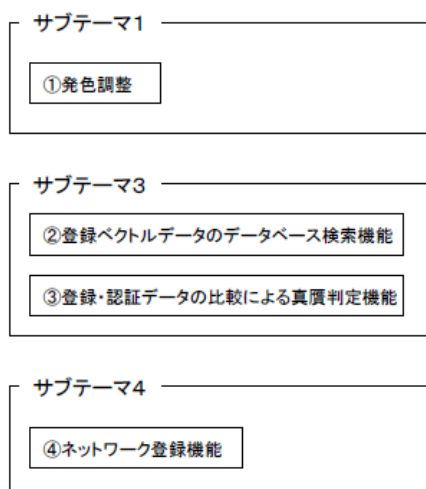


図2 平成21年度実施項目

## 2-2 研究開発目標

### 2-2-1 最終目標（平成23年3月末）

#### 【サブテーマ1】 認証機能を持つ印刷ラベル用機能性インクの開発

到達目標：認証システムに対応した発色性能を持つラベル印刷機用インクの完成

- |                     |      |
|---------------------|------|
| (1) 発色制御機能を持つ色素カプセル | 100% |
| (2) ラベル印刷用バインダー剤    | 100% |
| (3) 発色調整            | 100% |

#### 【サブテーマ2】 製造ラインに設置する印刷ラベル自動連続登録機能の開発

到達目標：機能性インクを使用した印刷ラベルを印刷ライン上で自動連続登録する機能の完成

- |                             |      |
|-----------------------------|------|
| (1) 固定条件ビデオカメラによる印刷ラベルの読取機能 | 100% |
| (2) 読取画像のVR空間による立体化機能       | 100% |
| (3) 変色誤差値より立体特徴抽出図形を生成する機能  | 100% |
| (4) ベクトルデータの認証データベース登録機能    | 100% |

#### 【サブテーマ3】 CCDカメラによる印刷ラベル個別認証機能の開発

到達目標：製品容器等に貼付された印刷ラベルをカメラで読み取り認証する機能の完成

- |                          |      |
|--------------------------|------|
| (1) 登録ベクトルデータのデータベース検索機能 | 100% |
| (2) 登録・認証データの比較による真贋判定機能 | 100% |

#### 【サブテーマ4】 登録認証システムと認証局サーバーを統合したネットワーク認証システムの開発

到達目標：登録・認証用クライアントとネット上の認証局サーバーによる統合化システムの完成

- |                          |      |
|--------------------------|------|
| (1) ネットワーク登録機能           | 100% |
| (2) ネットワーク認証機能           | 100% |
| (3) 登録ベクトルデータのデータベース管理機能 | 100% |

### 2-2-2 2年度末目標（平成21年3月末）

#### 【サブテーマ1】 認証機能を持つ印刷ラベル用機能性インクの開発

到達目標：認証システムに対応した発色性能を持つラベル印刷機用インクの完成

- |                     |      |
|---------------------|------|
| (1) 発色制御機能を持つ色素カプセル | 100% |
| (2) ラベル印刷用バインダー剤    | 100% |
| (3) 発色調整            | 70%  |

## 【サブテーマ2】 製造ラインに設置する印刷ラベル自動連続登録機能の開発

到達目標：機能性インクを使用した印刷ラベルを印刷ライン上で自動連続登録する機能の完成

(1) 固定条件ビデオカメラによる印刷ラベルの読取機能	100%
(2) 読取画像のVR空間による立体化機能	100%
(3) 変色誤差値より立体特徴抽出図形を生成する機能	100%
(4) ベクトルデータの認証データベース登録機能	100%

## 【サブテーマ3】 CCDカメラによる印刷ラベル個別認証機能の開発

到達目標：製品容器等に貼付された印刷ラベルをカメラで読み取り認証する機能の完成

(1) 登録ベクトルデータのデータベース検索機能	0%
(2) 登録・認証データの比較による真贋判定機能	0%

## 【サブテーマ4】 登録認証システムと認証局サーバーを統合したネットワーク認証システムの開発

到達目標：登録・認証用クライアントとネット上の認証局サーバーによる統合化システムの完成

(1) ネットワーク登録機能	0%
(2) ネットワーク認証機能	0%
(3) 登録ベクトルデータのデータベース管理機能	0%

### 2-2-3 3年度末目標（平成22年3月末）

## 【サブテーマ1】 認証機能を持つ印刷ラベル用機能性インクの開発

到達目標：認証システムに対応した発色性能を持つラベル印刷機用インクの完成

(1) 発色制御機能を持つ色素カプセル	100%
(2) ラベル印刷用バインダー剤	100%
(3) 発色調整	100%

## 【サブテーマ2】 製造ラインに設置する印刷ラベル自動連続登録機能の開発

到達目標：機能性インクを使用した印刷ラベルを印刷ライン上で自動連続登録する機能の完成

(1) 固定条件ビデオカメラによる印刷ラベルの読取機能	100%
(2) 読取画像のVR空間による立体化機能	100%
(3) 変色誤差値より立体特徴抽出図形を生成する機能	100%
(4) ベクトルデータの認証データベース登録機能	100%

### 【サブテーマ3】 CCDカメラによる印刷ラベル個別認証機能の開発

到達目標：製品容器等に貼付された印刷ラベルをカメラで読み取り認証する機能の完成

- |                          |      |
|--------------------------|------|
| (1) 登録ベクトルデータのデータベース検索機能 | 100% |
| (2) 登録・認証データの比較による真贋判定機能 | 100% |

### 【サブテーマ4】 登録認証システムと認証局サーバーを統合したネットワーク認証システムの開発

到達目標：登録・認証用クライアントとネット上の認証局サーバーによる統合化システムの完成

- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| (1) ネットワーク登録機能           | 67% |
| (2) ネットワーク認証機能           | 0%  |
| (3) 登録ベクトルデータのデータベース管理機能 | 0%  |

2-3 研究開発の年度別計画

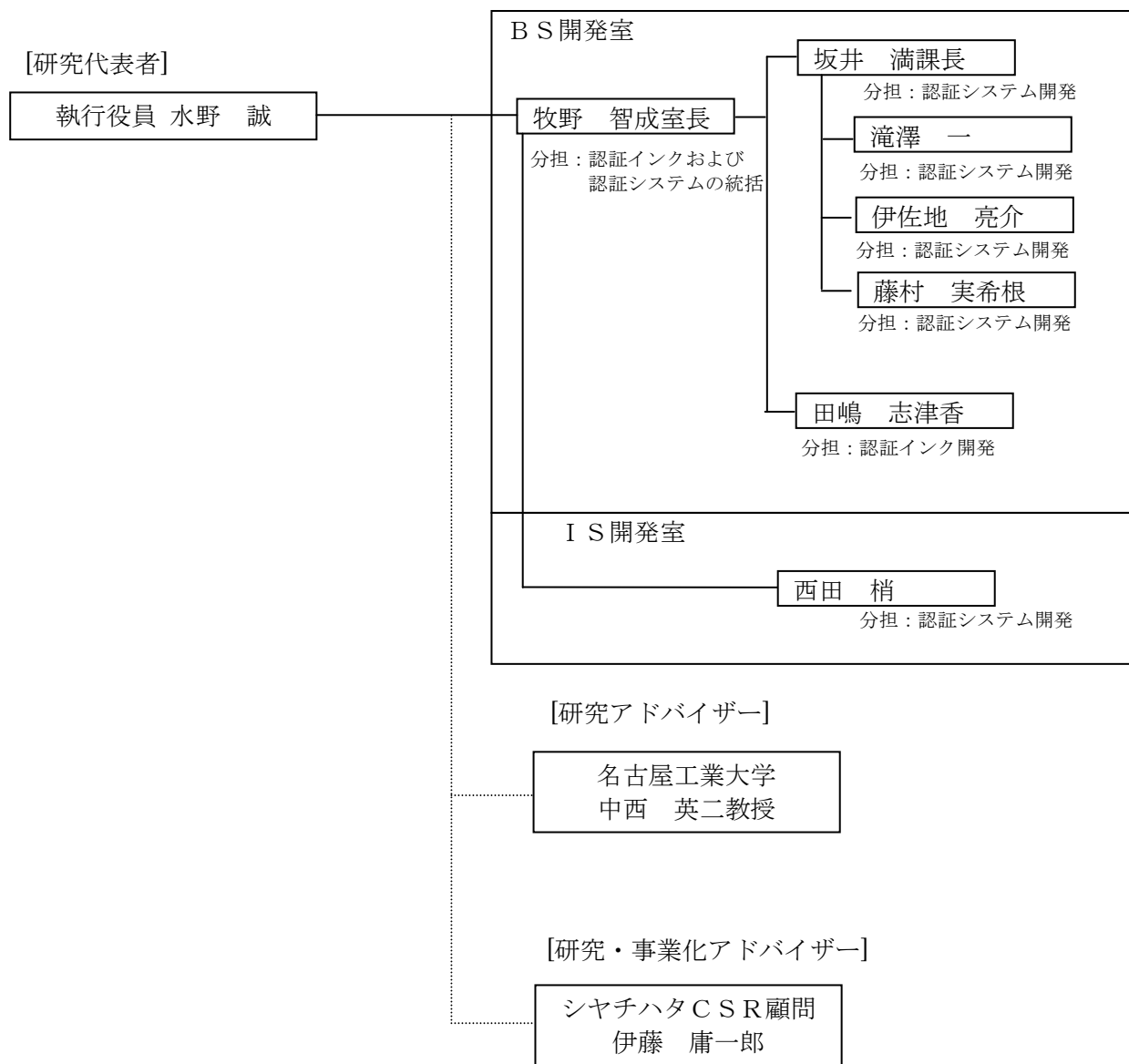
金額は非公表

研究開発項目	19年度	20年度	21年度	22年度	計	備考
<b>機能性インクを使用した印刷ラベルによる偽造防止セキュアプラットフォームフォームの研究開発</b>						
<b>1. 認証機能を持つ印刷ラベル用機能性インクの開発</b>						
(1) 発色制御機能を持つ色素カプセル	—				—	
(2) ラベル印刷用バインダー剤	—	—			—	
(3) 発色調整			—		—	
<b>2. 製造ラインに設置する印刷ラベル自動連続登録機能の開発</b>						
(1) 固定条件ビデオカメラによる印刷ラベルの読取機能	—	—			—	
(2) 読取画像のVR空間による立体化機能	—	—	—		—	
(3) 変色誤差値より立体特徴抽出図形を生成する機能		—	—		—	
(4) ベクトルデータの認証データベース登録機能		—	—		—	
(5) CCD読取カメラ装置用プロトタイプピンギ機能		—	—		—	
<b>3. CCDカメラによる印刷ラベル個別認証機能の開発</b>						
(1) 登録ベクトルデータのデータベース検索機能			—	—	—	
(2) 登録・認証データの比較による真贋判定機能			—	—	—	
<b>4. 登録認証システムと認証局サーバーを統合したネットワーク認証システムの開発</b>						
(1) ネットワーク登録機能			—	—	—	
(2) ネットワーク認証機能				—	—	
(3) 登録ベクトルデータのデータベース管理機能				—	—	
間接経費	—	—	—	—	—	
合計	—	—	—	—	—	



### 3 研究開発体制

#### 3-1 研究開発実施体制



## 4 研究開発実施状況

### 4-1 認証機能を持つ印刷ラベル用機能性インクの研究開発

#### 4-1-1 発色調整

本テーマの目標は、既存の印刷ラインで使用可能な低価格で認証機能を付加するためのラベル用印刷機インク技術の開発となり、技術的課題としては、低価格での認証機能を実現するための、既存印刷用インフラでの使用、高額材料の排除、製造プロセスの簡便性となる。また、確実な認証を実現するための、耐久性（発色耐久性、定着耐久性）、特定色波長の発色安定性能、発色制御性能を開発するものである。

平成19年度はフタロシアニン色素を中心に研究開発を行い、昨年度は色3原色である「青」「赤」「黄色」および「黒」配合においての基礎開発に着手し、今年度は認証に適した発色特性の確立を行った。

発色調整の為のインクについては、昨年度までに研究開発を行い確立した以下のベヒクル配合を用い、「青」「赤」「黄色」に関しては「シアン系顔料」「マゼンダ系顔料」「イエロー系顔料」を使用し、「黒」に関しては「カーボンブラック系顔料」を用いた。

●インク		
	成分名	含有量%
	顔料	15~25%
	アクリル酸アルキレンエーテル樹脂	35~45%
	感光性モノマー	25~35%
	光重合開始剤	5~10%
	添加剤	1~5%
●溶剤(プロピレングリコールモノメチルエーテル)にて50%希釈		
●ラベル用印刷機で塗布し、UV照射15秒で硬化。		

表1 ラベル印刷評価用基本配合

上記インクを基本配合としたインクで、台紙への各種ラベル印刷を行ない、個体認証の一致数確認試験を行なった。

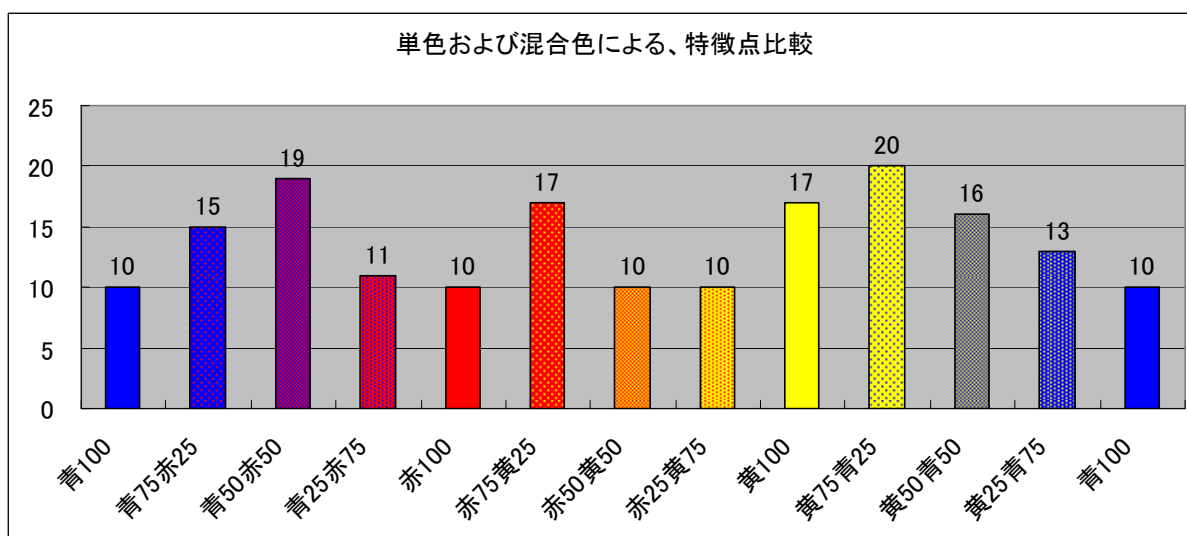


図1 「青」「赤」「黄色」色素混色による、特徴点一致数の比較グラフ  
(単色より混色の方が一致数が多い傾向にある)

シアン、マゼンダ、イエローの3原色の色素単独および混色による試作配合を行ない、認証性良好な結果を得た。

単独より、混色の方が色特徴一致数が多いことがわかる。またフタロシアニン系色素以外でも、色特徴一致数を得ることが出来た。

これによりスペクトル波長（色調）の選択が広がり、種々のラベルデザインに対応することが可能である。

黒色色素配合における、一致数影響度についても同様に評価を行った。結果を以下に示す。

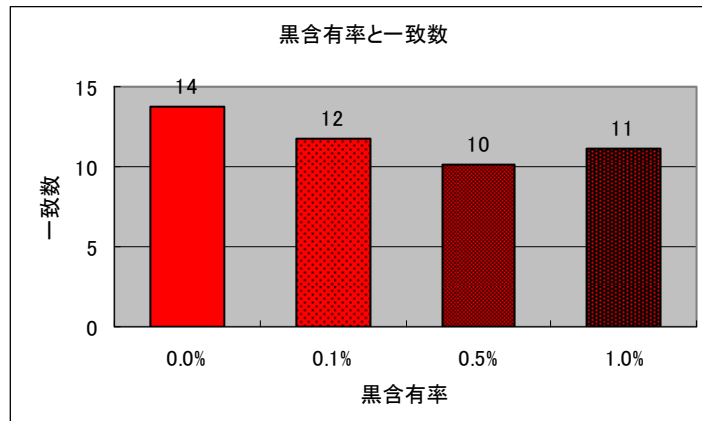


図2 黒色色素配合による特徴点一致数変化

0.5%含有時に特徴一致数に影響が大きい事の原因は、未だ不明であるが黒色を含有しても認証可能であった。

よって、黒色の発色調整においても認証は可能である結果を得ることが出来た。

濃色を配合したインクによる発色調整においては、昨年度も報告を行った耐光性試験と一致数の推移を下記に記す。

なお、一致数は4以上を認証一致の判定基準としている。

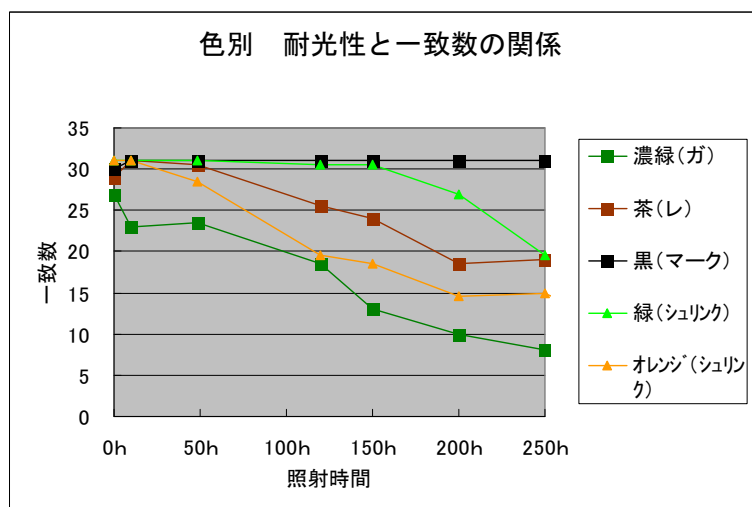


図3 各種医薬品ラベルの紫外線暴露促進試験後の特徴点一致数変化 (250時間で特徴一致点5以上の結果)

目標である中間色における発色調整による、認証性の確認を行った。耐光性が一番劣るイエロー顔料の配合によるイエローグリーン中間色のインクを試作し、紫外線暴露促進試験後の認証評価によって、下記の結果を得た。

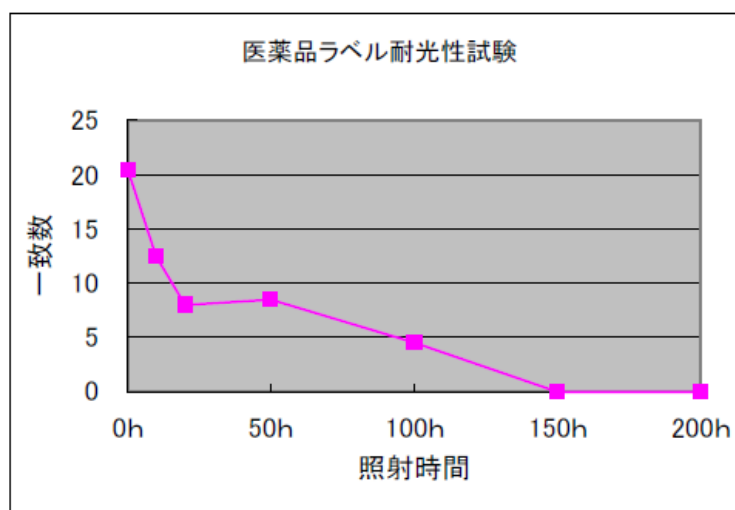


図4 試作医薬品ラベル（緑配合調整）の紫外線暴露促進試験後の特徴点一致数変化（100時間で特徴一致点5以上）

	初期	10時間後	20時間後	50時間後	100時間後	150時間後	200時間後
画像							
特徴点							

図5 試作医薬品ラベル（緑配合調整）の紫外線暴露促進試験後 目視ラベル変化（50時間後より、イエロー顔料成分の退色が始まっている）

目視では緑色に配合調整を行った内、イエロー顔料成分が耐光性で劣化し、シアン成分が主たる青色となっているが、認証ソフトウェアにおいての一致数は、濃色発色調整のインクで作成したラベル紫外線暴露促進試験後200時間に比べ劣るものの、100時間経過後でも判断基準以上である一致数5の結果であり、医薬品ラベルメーカーの社内基準20時間を満足する結果であった。

以上の結果により医薬品ラベルにおいて、色種類、デザインとも自由に選択出来、認証機能にマッチング出来る発色調整の確認を行う事が出来た。

#### 4-1-2 まとめ

[達成状況]

発色調整については、多くのラベルデザインに対応できる印刷基本色「青」「赤」「黄色」および「黒」に加えて、中間色においても発色調整を開発する事が出来ている。

また、事業化に向けての重要項目である経時による認証性確認において、中間色におい

ても今回の促進試験の結果、100時間後でも認証性を有している。

医薬品用ラベルメーカーにおいての社内基準の調査により、医薬品は有効期間が厳格に決められており製造後使用までの期間が通常印刷品に比べ短いこと、また保存場所も冷暗所が基本となっているため、販売後の劣化促進においてフェードメーター（紫外線暴露促進試験機）20時間の性能との規定に対し、十分な耐光性であることが確認出来た。

以上の結果により、医薬品の通常保存環境下において、認証機能にマッチングさせる為の発色調整の確立を行うことが出来、事業化に向けて任意の医薬品ラベルデザインに対応出来るインクの開発を完了した。

#### 4-2 CCDカメラによる印刷ラベル個別認証機能の開発

本テーマは、【サブテーマ2】と同様に固定条件のカメラにより印刷ラベル画像を読み取り、3次元ベクトルデータを生成し、登録機能により登録された特徴抽出図形とを変色誤差の順で比較することで真贋の評価を行う。更に発展的な開発項目として、ラベルの印刷時に平面の状態では撮影し登録したデータとラベルが容器に貼付された状態で撮影する認証データとを比較し、真贋判定する機能を開発する。

なお、3年度末迄の計画ではあるが、研究成果を各サブテーマの開発成果と連携させ、サブテーマ4のネットワーク環境においても、製品容器に貼付された印刷ラベルをカメラで読み取り認証を行い、事業化に向けての研究開発を引き続き行なう。

本サブテーマの技術根拠として「標識認証システム及び標識認証方法、PCT/JP2006/314652」を活用する。

##### 4-2-1 登録ベクトルデータのデータベース検索機能

サブテーマ2において開発したデータベースに、認証登録されたデータを照会するためのデータベース検索機能の開発と実装を行った。基本要件として、クライアントプログラムによりサーバー上の任意の認証データベースにアクセスし、ベクトルデータを照会できるものとした。

実装したプログラムを用いて、①認証データベースの選択、②認証データベースの検索の評価を行った。

##### ①認証データベースの選択

構築済みのデータベースの選択は、以下の図のようにサーバーアドレスを入力し、サーバー上のデータベース一覧の中から選択することで行う。

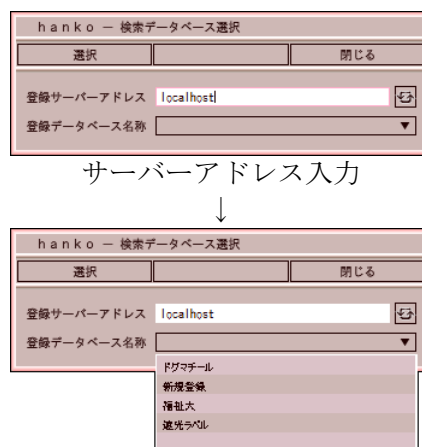


図6 認証データベースの選択

なお、各データベースの選択時には、認証登録を行った際のパラメータを読み込み、必要な設定値を選択出来る様にした。  
以下、設定画面を示す。

hanko - 認証検索

トリミング ひとふで個性

画像の解像度(dpi)

画像の色深さ(bits)

検索デバイス名称

最大特徴点数

トリミング幅(pixel)

トリミング高さ(pixel)

トリミング位置横(pixel)

トリミング位置縦(pixel)

自動トリミング

手動トリミング

図7 パラメータの選択画面

hanko - 認証検索

トリミング ひとふで個性

画像の解像度(dpi)

画像の色深さ(bits)

検索デバイス名称

最大特徴点数

トリミング幅(pixel)

トリミング高さ(pixel)

トリミング位置横(pixel)

トリミング位置縦(pixel)

自動トリミング

手動トリミング

図8 パラメータ例1

hanko - 認証検索

トリミング ひとふで個性

画像の解像度(dpi)

画像の色深さ(bits)

検索デバイス名称

最大特徴点数

トリミング幅(pixel)

トリミング高さ(pixel)

トリミング位置横(pixel)

トリミング位置縦(pixel)

自動トリミング

手動トリミング

図9 パラメータ例2

## ②認証データベースの検索

認証データベースの検索は、検索対象の個体特徴を抽出し、接続された認証データベースに対して、該当するベクトルデータをベクトル順にマッチングすることにより照会する。検索結果としてマッチングしたデータ該当部分をハイライト表示を行う。



ひとみで個性No	登録日	登録PC
1	2009/02/18 11:06:43	mae-PC
2	2009/02/18 11:22:13	mae-PC
3	2009/02/18 11:23:43	mae-PC
4	2009/02/18 11:24:37	mae-PC

該当する認証登録が見つかりました

図 10 認証データベースの検索例 1



ひとみで個性No	登録日	登録PC
1	2009/10/04 20:16:51	Yoo-PC
2	2009/10/04 20:17:25	Yoo-PC
3	2009/10/04 20:17:53	Yoo-PC
4	2009/10/04 20:18:22	Yoo-PC
5	2009/10/04 20:18:53	Yoo-PC
6	2009/10/04 20:19:25	Yoo-PC
7		
8		
9		
10	2009/10/04 20:22:59	Yoo-PC
11	2009/10/04 20:23:45	Yoo-PC
12	2009/10/04 20:24:29	Yoo-PC
13	2009/10/04 20:25:14	Yoo-PC
14	2009/10/04 20:26:05	Yoo-PC
15	2009/10/04 20:27:33	Yoo-PC

該当する認証登録が見つかりました

図 11 認証データベースの検索例 2

以上に示したように、任意のデータベースを選択出来、各データベース内の個体差ベクトルデータをマッチングすることにより認証を行うことが出来た。

#### 4-2-2 登録・認証データの比較による真贋判定機能

個体特徴による原本性判定機能として、登録された個体特徴と、検索対象の個体特徴とをベクトルマッチングにより比較し、原本性を判定する機能の開発を行っている。

ベクトルの順にポリゴンが一致するかの判定を行い、一致ポリゴンの有無で原本性の判定を行なう。

画像読み取りから、個体特徴の抽出までの処理は、【サブテーマ2】と同様の手法で行う。

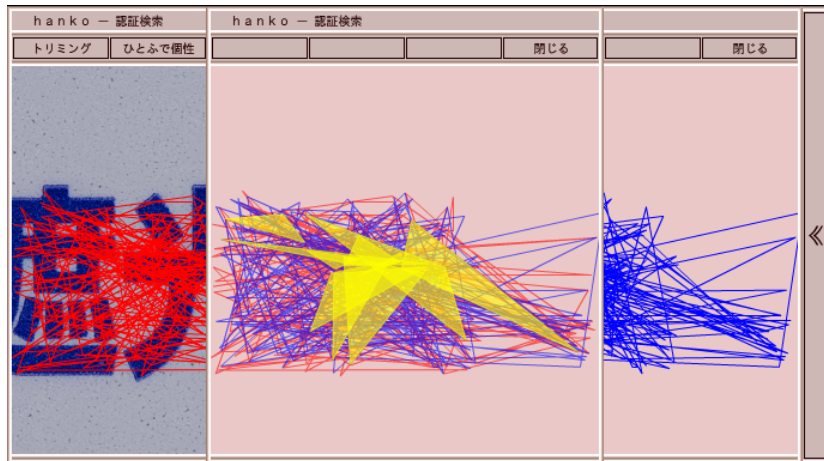


図 12 個体特徴による原本性判定

(右：登録データ(青色)、左：検索データ(赤色)、中：一致したポリゴン(黄色))

原本性判定における一致数について、全て同じデザインで印刷した医薬品用ラベルを100枚認証し、一致数の差を確認した。結果の一例を下表に示す。

特徴点一致数範囲	8～20
一致数平均	14

表 2 認証検索による一致数例

個体特徴による原本性判定による認証検索は出来ているが、特徴点一致数は同じ数とはならなかった。

一致数の変化について明確な要因を断定出来てはいないが、印刷時の色素のバラツキによる特徴誤差の発生しやすさ、照明、および撮影毎のバラツキによって、一致数が変化すると推定している。

登録用、及び認証用読取カメラ装置試作に向けては、登録時、認証時の比較データによりハードウェアの検討を行った。

更に、上記の照明、レンズ、カメラ部分のパラメータを変更出来るものとして試作を行うこととした。

読取カメラ試作機については、【サブテーマ4】で報告した。



また、開発した真贋判定機能を持つプログラムにおいて、平面ラベル状態での読み取り登録から、立体状態での読み取り認証においての評価を行った。  
登録および認証は、昨年度試作を行ったライン登録用カメラ装置を用いた。  
なお、認証部分は、良好な結果を得ている、フタロシアニン系色素での印刷部分で行った。

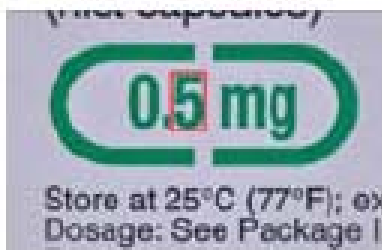


図 13 登録認証部分クローズアップ

原本真贋機能の確認は、以下のステップで検証を行った。

- ①平面状態での登録：ラベルを平面状態を保持したまま、登録を行う。
- ↓
- ②ボトル貼付
- ↓
- ③ボトルに貼った状態での撮影
- ↓
- ④認証



図 14 平面状態ラベル (①のステップ)



図 15 医薬品ボトルに貼付 (②のステップ)

平面での登録状況、ボトル貼付後の認証は、下記の結果となった。



図 16 平面ラベル状態 登録状況

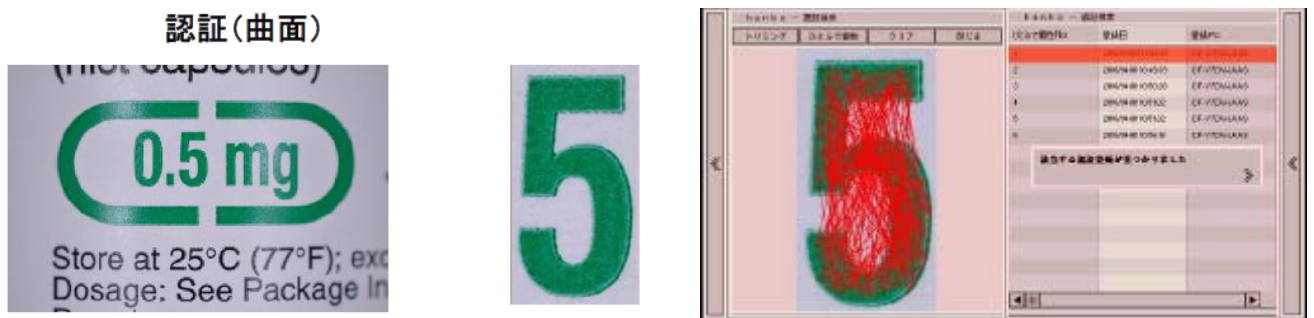


図 17 ボトル貼付ラベル状態 認証結果  
(該当する認証登録が見つかる)

ラベル平面状態で登録したベクトルデータと、ボトルに貼付した状態でのラベルでの撮影画像によるベクトルデータを認証した所、一致数 1 2 で認証検索可能となった。

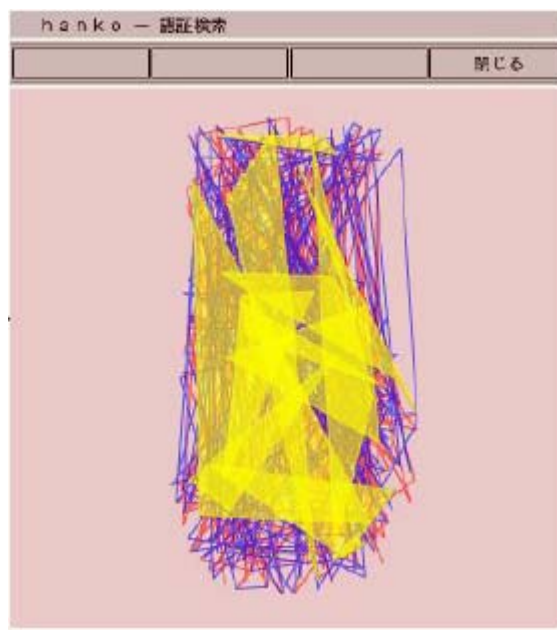


図 18 平面ラベルとボトル貼付ラベル認証一致結果

また、異なるラベルでの認証試験を行った所、他のラベルでは一致データは無く、選択的に特定のラベルを認証でき、原本性を確認できた。

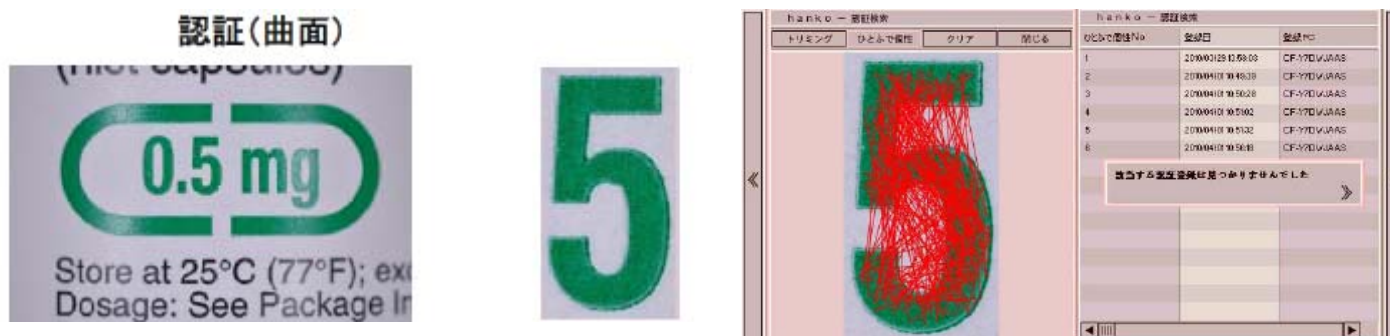


図 19 異なるラベルをボトル貼付した状態での認証試験結果  
(該当する認証登録は見つからない)

以上の結果より、ラベル平面状態での登録とボトルに貼付した後の認証検索を行える結果となり、開発した実装基本機能の確認が出来た。

#### 4-2-3 まとめ

[達成状況]

以上の結果のように研究開発の進捗が得られた。この結果をまとめると共に、本年度実施項目の達成状況を以下に示す。

(1) の認証検索データベース機能開発においては、データベースに認証登録されたデータを照会するためのデータベース検索機能を開発し、登録データベースにクライアントプログラムから接続し、検索対象の個体特徴ベクトルデータおよびパラメータにより登録データを照会できる機能を開発し、実装した機能によって登録ベクトルデータの検索を行う事が出来た。

(2) の個体特徴による原本性判定機能についても、検索対象の個体特徴とデータベースに登録されている個体特徴を比較することで原本性判定するための機能を開発し、ベクトル順にマッチングを進めることでポリゴン形状の一致を判定でき、これにより原本性を判定できる真贋判定機能を開発した。

また、平面のラベルによって登録したデータを曲面ボトル上に貼付し、読み取り試験を行った所、認証出来た。

なお、サブテーマ3の研究開発においての機能開発のデータによって認証検索可能なCCDカメラによる読み取り装置の検討を行っており、サブテーマ4で報告している。

以上の結果、サブテーマ3について3年度末で目標を達成した。

今後は各サブテーマの研究開発と連携することにより、事業化に向けての各機能の向上を図っていく。

### 4-3 登録認証システムと認証局サーバーを統合したネットワーク認証システムの開発

本テーマは、認証サービスを場所を選ばず使用することを意図して、ネットワークを介して登録データを蓄積し、認証時に端末側からアクセスすることでWAN環境で認証判定を実現する認証局サーバーを開発する。さらに、ネットワーク上の認証局サーバーを利用して遠隔で認証サービスを実現するために、認証サーバーに対応した登録認証のクライアントシステムを開発し、ネットワーク認証システムとして確立する。

事業化においては、登録および認証検索をライン登録装置ではなく、運搬が可能な装置によって、ネットワークを用い撮影画像データを登録および認証ソフトウェアへ送信して処理を行う事が必須である。

今年度は、可搬移動型の認証用登録用、及び認証用読取カメラ装置および画像送信機能ソフトウェアを試作し、来年度の本サブテーマに活用を行い事業化を目指す。

なお、本サブテーマの技術根拠として「標識認証システム及び標識認証方法、PCT/JP2006/314652」を活用し実施する。

#### 4-3-1 ネットワーク登録機能

##### (1) ネットワーク間におけるデータ登録の確認

画像データを受け取る事の出来る、同一ネットワーク上のPCで独立した認証サーバーデータベースプログラムを起動し、クライアントプログラムからアクセスし、接続する機能を実装し、ネットワークにおける登録機能の開発を行った。

また、登録・認証データの比較において、サーバー側のデータをクライアントPCから認証を行う試験も行った。

クライアントより送付したデータをサーバー側PCのDBに保存し、ベクトルデータでの認証一致を行い、サーバー側PCでの登録を行なう。

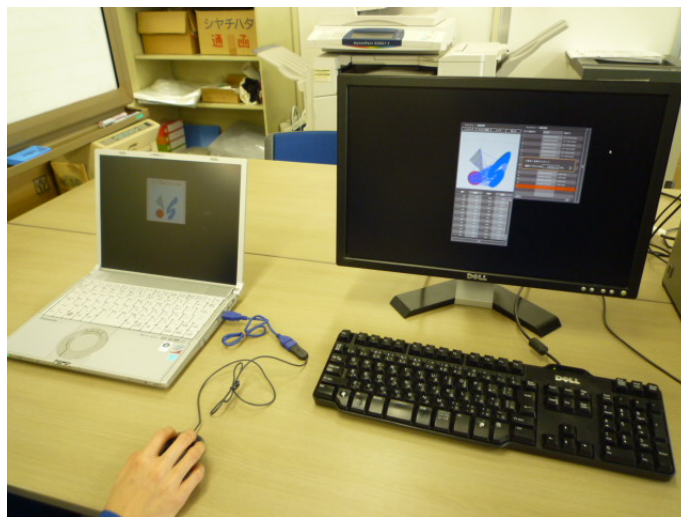


図 20 同一ネットワーク状況でのクライアントからサーバーデータの登録試験

サーバー側PCでクライアントPCのデータと、データベース中のデータを比較し、一致するものが無い場合、新規データとして登録出来る結果を得た。

接続された認証サーバープログラムに対して、クライアントから登録する個体ベクトルデータを送信し、任意の認証用データベースに登録する機能を開発している。

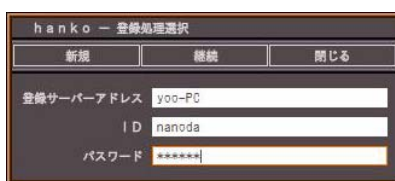


図 21 認証サーバーとの接続

ひとみで番性No	登録日	登録PC
1	2009/10/04 20:16:51	Yoo-PC
2	2009/10/04 20:17:25	Yoo-PC
3	2009/10/04 20:17:53	Yoo-PC
4	2009/10/04 20:18:22	Yoo-PC
5	2009/10/04 20:18:53	Yoo-PC
6	2009/10/04 20:19:25	Yoo-PC
7	2009/10/04 20:20:00	Yoo-PC
8	2009/10/04 20:21:32	Yoo-PC
9	2009/10/04 20:22:12	Yoo-PC
10	2009/10/04 20:22:53	Yoo-PC
11	2009/10/04 20:23:45	Yoo-PC
12	2009/10/04 20:24:23	Yoo-PC
13	2009/10/04 20:25:14	Yoo-PC
14	2009/10/04 20:26:05	Yoo-PC
15	2009/10/04 20:27:33	Yoo-PC
16	2009/10/04 20:28:03	Yoo-PC
17	2009/10/04 20:31:56	Yoo-PC
18	2009/10/04 20:33:23	Yoo-PC
19	2009/10/04 20:35:13	Yoo-PC
20	2009/10/04 20:36:08	Yoo-PC

図 22 データベースへの登録

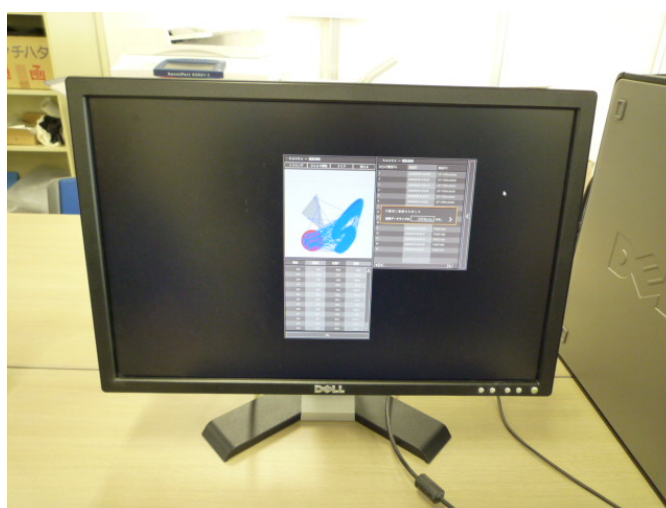


図 23 同一ネットワーク状況でのサーバーデータへの登録結果  
(登録されたデータが表示される)

また、クライアント側において、サーバー側PCのベクトルデータベースを検索しクライアントPCにおいて認証検索する機能を開発し、確認を行った。



図 24 同一ネットワーク状況でのクライアントPCからサーバー側PCへの登録認証試験

同一ネットワーク上においては、サーバーDBへの登録は問題なく実行でき、開発した実装機能は来年度からの研究開発で評価を行ってゆく。

来年度に向けての予備試験として、同一ネットワーク上においてのサーバー側PCデータベースのベクトルデータと、クライアントPCでのベクトルデータとの検証試験を行った。

結果については、下記の通りとなり認証一致検索が可能であった。来年度は更に種々のネットワーク環境における認証検索を可能とするための研究開発を行う。



図 25 同一ネットワーク状況でのクライアントPCでのサーバー側PCデータ認証検索結果 (該当する登録データが見つかり、一致ベクトルが表示される)

## (2) ネットワーク登録用、及び認証用読取カメラ装置の試作

サブテーマ3の登録認証プログラムを利用して、画像を登録・認証用プログラムに転送する際に運用においては、ライン設置登録装置ではなく別の装置が必要となるため、登録用、及び認証用読取カメラ装置の開発および試作を行っている。

この装置の機能要件として、ラベルを任意の場所で撮影を行えること、個々のラベルの静止画像を複数毎撮影することが求められる。

また、任意の場所で運用を行える為、画像データをカメラ装置より特定された個体認証プログラムのあるPC装置に無線送信出来るハードウェアおよびソフトウェアが必要である。

機能要件の詳細と、それに従う構成図を以下に示す。

要件項目	
1	簡易な固定装置で、印刷ラベルの画像を撮影できること
2	カメラユニットを評価するために、脱着可能であること。
3	安定した認証登録を実現するために、1回の操作で2枚連続撮影すること
4	ネットワーク接続機能をもつこと。接続はUSB有線および無線接続できること
5	照明はLED光源とし、白色の面発光光源で、明るさを調整できるものを選択すること
6	カメラ・照明ユニットを複数設定可能すること

表3 登録用、及び認証用読取カメラ装置の機能要件

以上の機能要件を実現するために、下記の構成を検討した。

①	読取方式	CCDカメラを使用した画像撮影
		解像度は、340万画素を想定しているが、低コスト化検証を行うため200/150/100万画素も考慮できるユニット変更構造とすること。
		ユニットで出力する画像データはBMPとする。 ただし、RAWデータ、JPEGデータも出力出来る処理ソフトウェアも組み込むこと。
		一度に画像を2枚転送出来る機能を持つこと
		カメラフォーカス位置は接写固定とする
②	照明	LEDライトとし、白色LEDで1400ルクス以上とする
		光量コントロール機能を持つこと
		最適検証を行うため、ユニット変更構造とすること
③	通信機能	個体認証特徴ベクトルデータ抽出を行うPCとは、USB、無線でデータ送信を行う
		無線の場合、仕様はIEEE 802.11b/gとする
		送信完了(PCへのデータ移行)を確認出来る事<認証ソフトとの通信確認>
		エラーの場合、再送信を自動で行うこと
		ステータスLEDを設け、動作状況を確認出来ること
④	ソフトウェア	機能の制御、およびパラメータ設定が出来るソフトウェア
		量産化を考慮した設計とする(汎用プラットフォームで行う)
		画像制御、画像加工が出来ること (RGB値のフィルター設定、ホワイトバランス設定など)
		画像関係だけでなく、消費電力などによる機器各部分の動作データを抽出出来ること

表4 登録用、及び認証用読取カメラ装置の構成

読取りから、同一ネットワーク上のクライアントPCまで、撮影画像データを送信する為に、以下の処理フローを検討し、開発を行った。

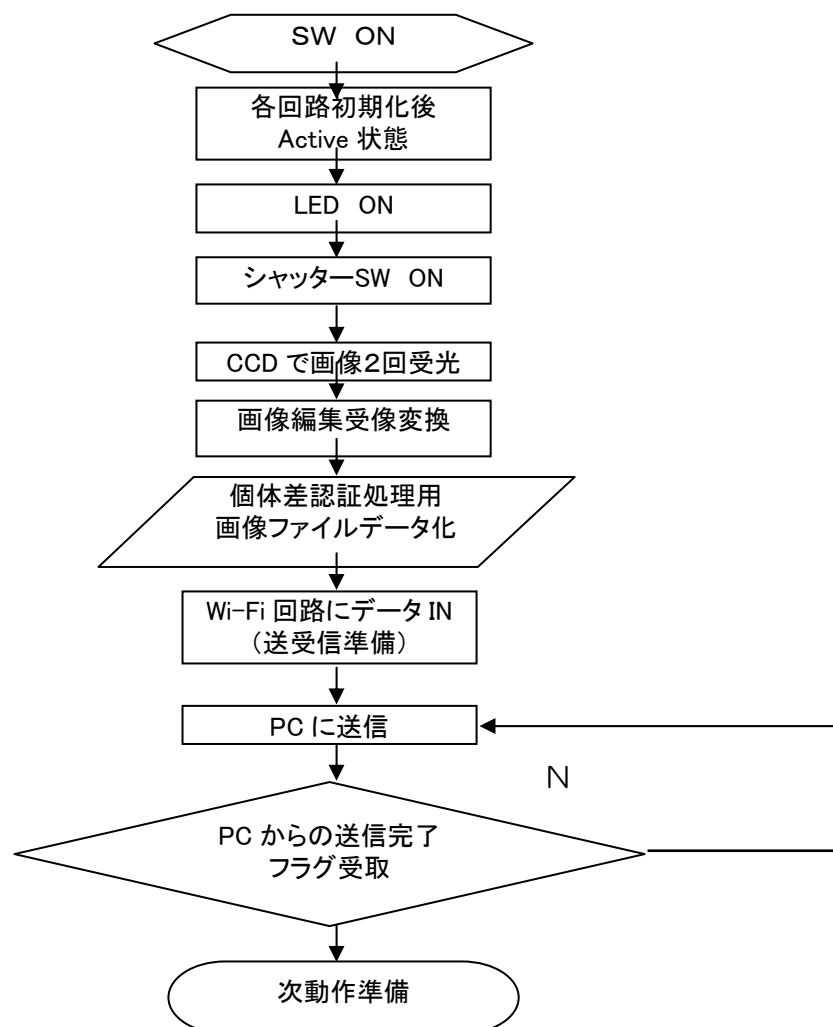


図 26 認証登録用、及び認証用読取カメラ装置処理フロー

上記処理フローに基づき、カメラ、照明、データ送信の回路設計を行った。また、試作における外観デザインを行った。

回路設計図および登録用、及び認証用読取カメラ装置外観案は、下記の通り。



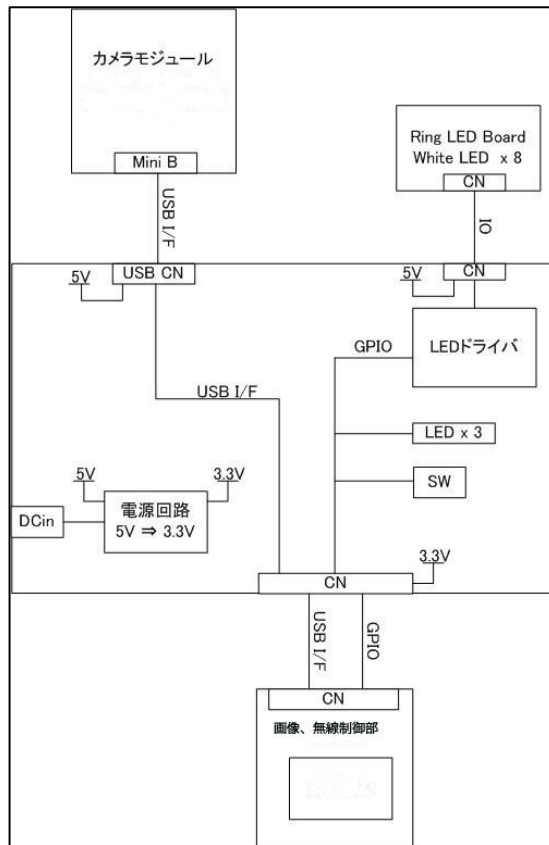


図 27 回路図設計案

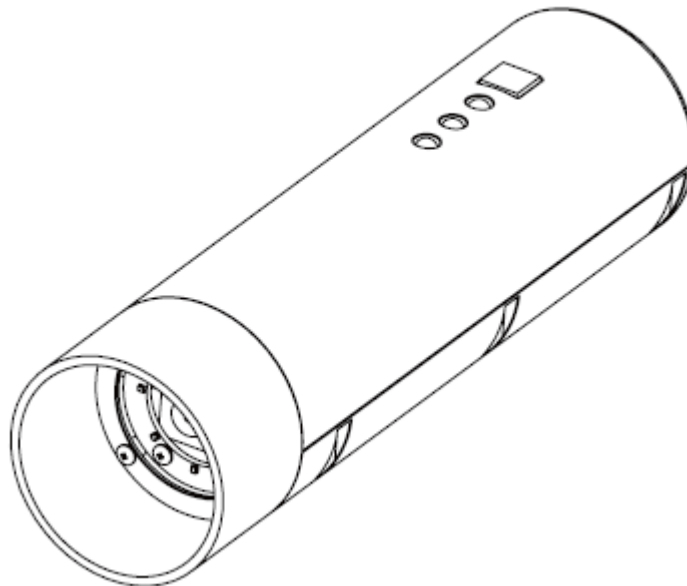


図 28 登録用、及び認証用読取カメラ装置外観案

以上設計に基づき、登録用、及び認証用読取カメラ装置の試作を行った。

下記に、外観および各部位の拡大写真を示す。



図 29 外観

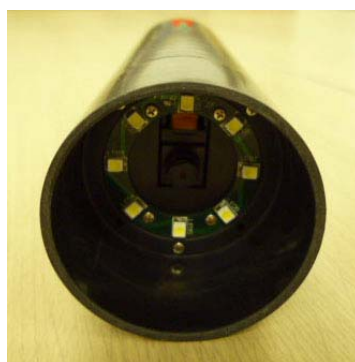


図 30 カメラおよび照明部



図 31 照明部点灯状態

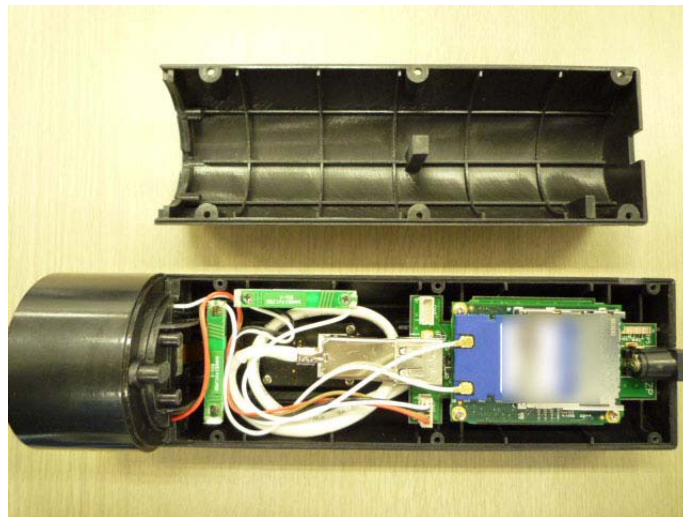


図 32 登録用、及び認証用読取カメラ装置内部

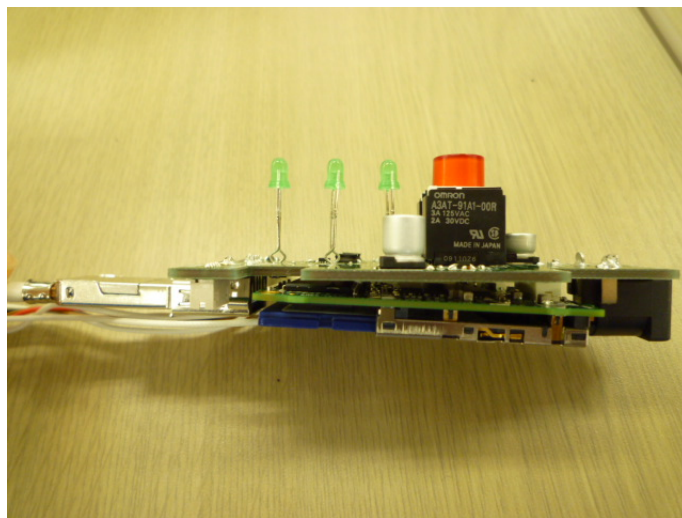


図 33 スイッチ部拡大

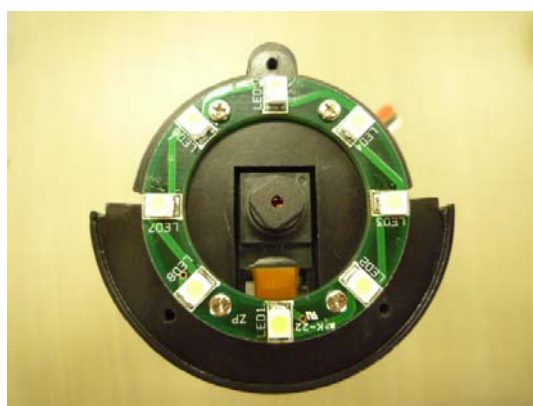


図 34 カメラおよび照明部拡大

試作した登録用、及び認証用読取カメラ装置を用い、同一ネットワーク上への無線ネットワークによる登録機能の評価を行った。



図 35 登録用、及び認証用読取カメラ装置登録試験

読取試験を行うため、図の治具を用意し、読取部分への位置あわせ後に画像を撮影し P C への画像送信機能の確認を行った



図 36 登録用、及び認証用読取カメラ装置位置あわせ

固定アドレスPCの指定フォルダへ登録を行う。

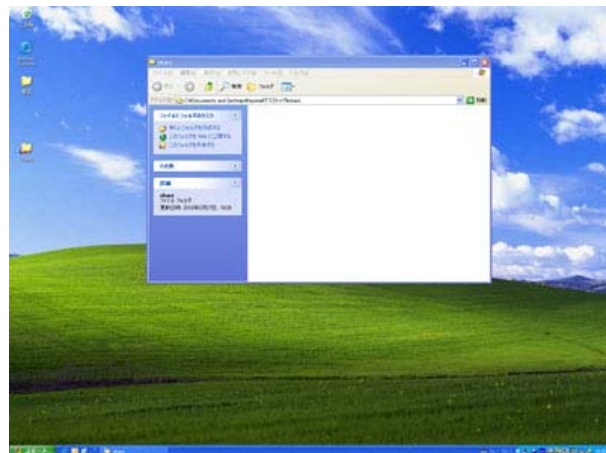


図 37 登録操作 1  
(指定フォルダには画像が未だ転送されていない)

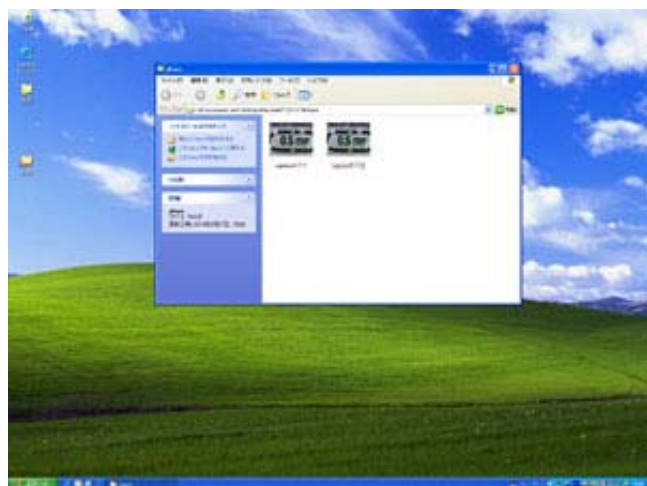


図 38 登録操作 2  
(スイッチにより画像 2 枚転送される)

転送された画像により、特徴ベクトルデータの抽出と登録確認を行った。  
結果を下図に示す。

データ登録機能の登録用、及び認証用読取カメラ装置の開発については、来年度も引き続き行ってゆく。

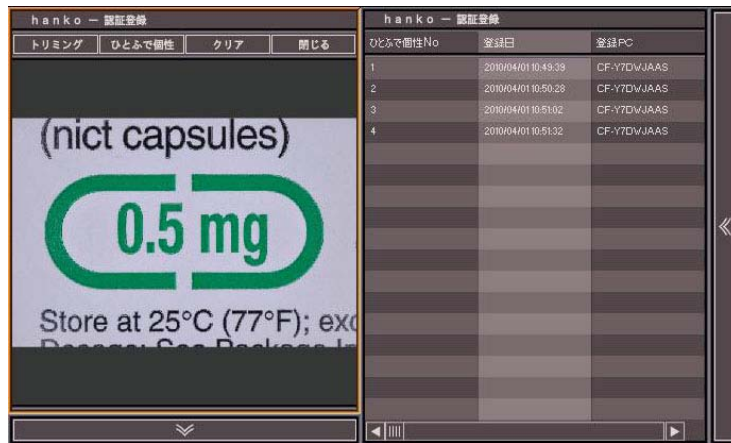


図 39 登録用画像取込

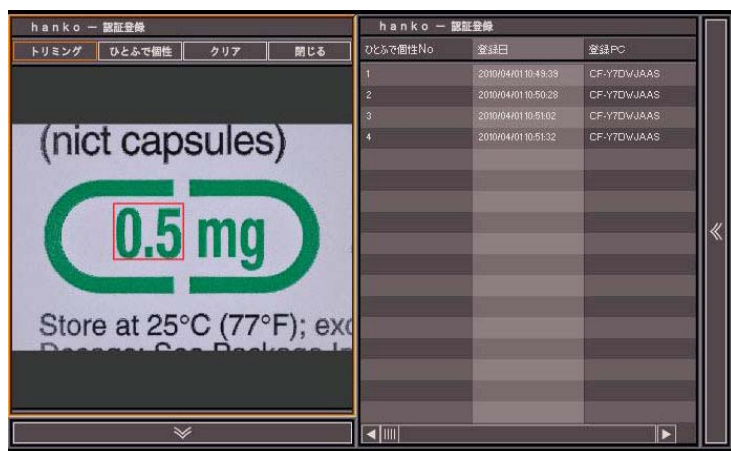


図 40 登録データトリミング



図 41 特徴点抽出

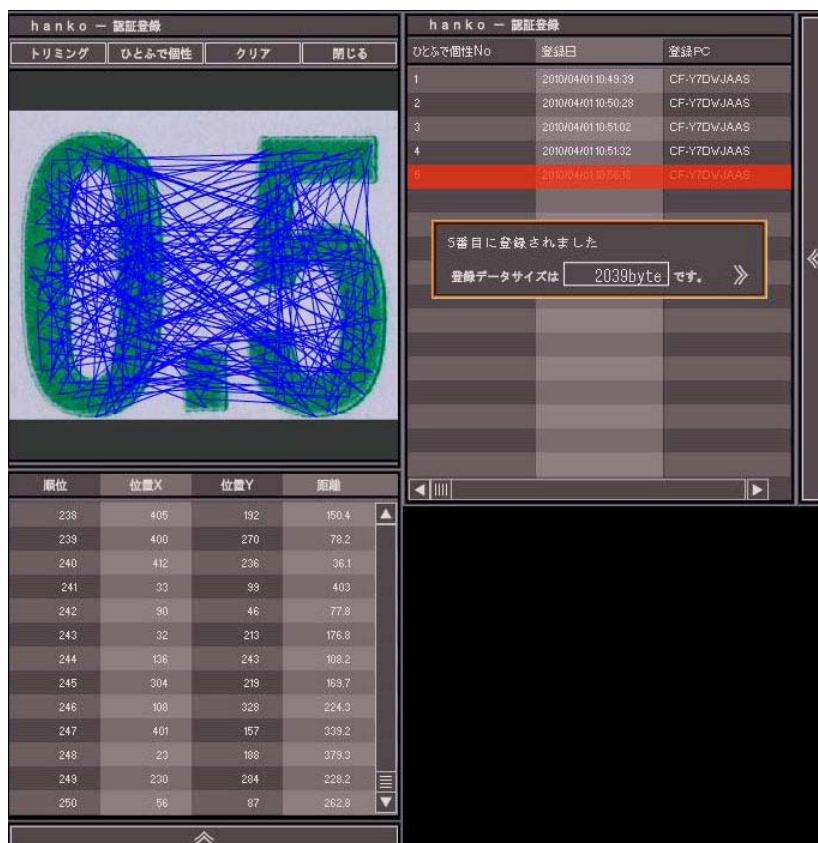


図 42 データベース登録

なお、登録用、及び認証用読取カメラ装置においては、ライン登録装置と同様に装置パラメータ要因が重要であることが判明した。  
今回の登録用、及び認証用読取カメラ装置パラメータの一例を、下表に示す。

	パラメータ名称	
1	カメラ撮影速度(シャッタースピード)	1/30
2	画像取り込み制御パターン	10 ミリ正方形
3	カメラ対物距離	20 ミリ
4	遮光フード形状	円柱形
5	LED 光源光量	1200 ルクス
6	LED 光源角度	180°
7	ホワイトバランス設定	現在評価検討中
8	ネットワーク機能	Wi-Fi 接続アドホック
9	無線送信アドレス変更機能	現在評価検討中

表 5 ラベル登録用、及び認証用読取カメラ装置可変パラメータ例

#### 4-3-2 まとめ

[達成状況]

以上の結果のように研究開発の進捗が得られた。この結果をまとめると共に、本年度実施項目の達成状況を以下に示す。

(1) ネットワーク間におけるデータ登録の確認においては、ネットワーク登録機能の開発として

①クライアント側PCにおけるベクトルデータ抽出と、そのデータを同一ネットワークにおけるサーバー側PCの任意のデータベースに登録する機能を開発し、動作検証を行った。

②クライアント側PCで、サーバーに登録されたベクトルデータの検索を行い、登録済みデータを確認する動作検証を行った。

両機能とも登録および登録検索出来ることを確認した。来年4年度はネットワーク登録の開発継続と、特定した登録対象に応じてネットワークにおけるデータベースの接続を行う機能や、クライアント側の検索処理に応じて、データベースを検索しベクトルデータを認証する機能など実用化への研究開発を行う。

(2) ネットワーク登録用 登録用、及び認証用読取カメラ装置の試作について

上記研究開発において、印刷ラベルをネットワーク登録を行う為にライン登録機以外で画像撮影する機器として読取カメラを試作し、同一ネットワーク上の任意のPCの指定フォルダに画像を転送することが出来た。

認証用読取カメラは、ライン登録機と同様に、カメラ部、照明部のパラメータ設定が重要であり、来年4年度は上記ネットワーク登録および認証機能の開発と同時に、登録用、及び認証用読取カメラ装置の開発を継続して進める。

以上の結果3年度目標を達成する事が出来た。



## 4-4 総括

[本年度研究開発の総括]

本年度は、昨年度に引き続き【サブテーマ1】認証機能を持つ印刷ラベル用機能性インクの開発を行い、さらに【サブテーマ3】CCDカメラによる印刷ラベル個別認証機能の開発および【サブテーマ4】登録認証システムと認証局サーバーを統合したネットワーク認証システムの開発を実施テーマとして研究開発を推進した。

【サブテーマ1】認証機能を持つ印刷ラベル用機能性インクの開発に関しては、色素配合による中間色の発色調整と認証機能の評価を行った。

【サブテーマ3】CCDカメラによる印刷ラベル個別認証機能の開発に関しては、登録ベクトルデータのデータベース検索機能の実装および検証を行い、また、登録・認証データの比較による真贋判定機能の実装および検証を実施した。

【サブテーマ4】登録認証システムと認証局サーバーを統合したネットワーク認証システムの開発に関しては、ネットワーク登録機能の実装および検証、ネットワークを利用した登録および認証検索用に登録用、及び認証用読取カメラ装置の試作を実施した。

本年度の研究結果として、

【サブテーマ1】においては、発色調整として、黒色の色素混合および中間色の試作配合を行い、認証性良好な結果が得られた。

また、耐光性において普通色において劣る中間色での紫外線暴露後の認証性評価を行い、医薬品ラベル基準として十分な結果が得られた。これらの結果により、ラベルデザインを制限なく選定出来ることにより、ほとんどの企業顧客に対応が可能となった。

【サブテーマ3】においては、①登録ベクトルデータのデータベース検索機能の実装により、任意のデータベースおよびそのデータベースに対応するパラメータを読み込む事により、登録データの照会を行える事が出来た。また、②真贋判定機能の実装において、データベース内に登録された個体特徴データと、ベクトル順にマッチングを行い原本性を判定出来る機能によりポリゴン形状一致を判定出来ることを確認した。また、今後の実用化に向けてのパラメータ要因を推測することが出来た。

【サブテーマ4】においては、同一ネットワークにおいて、データベースに登録出来る機能の開発を行えた。また、試作した登録用、及び認証用読取カメラ装置においても画像データを転送出来ることを確認した。

これにより、本年度の到達目標を達成し、次年度実施項目を当初計画に対して支障なく推進することが可能となった。

## 5 参考資料

### 5-1 研究発表・講演等一覧

<その他資料>

平成21年10月6日～10日 CEATEC JAPAN 実施協議会 主催  
CEATEC JAPAN 2009 「NICT スーパーイベント 2009」ブース内  
民間基盤技術研究促進制度の成果事例展示 シヤチハタ株式会社発表  
展示題目：『「安」「早」「正」偽造防止決定版』

### 5-2 産業財産権

該当なし